

537010  
10/537010

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 17 日 (17.06.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/051836 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H02P 1/42, H02K 17/08
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015191
- (22) 国際出願日: 2003 年 11 月 27 日 (27.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-347810  
2002 年 11 月 29 日 (29.11.2002) JP  
特願 2003-297295 2003 年 8 月 21 日 (21.08.2003) JP  
特願 2003-297296 2003 年 8 月 21 日 (21.08.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 山田電機製造株式会社 (YAMADA ELECTRIC MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒462-0804 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 Aichi (JP). 松下冷機株式

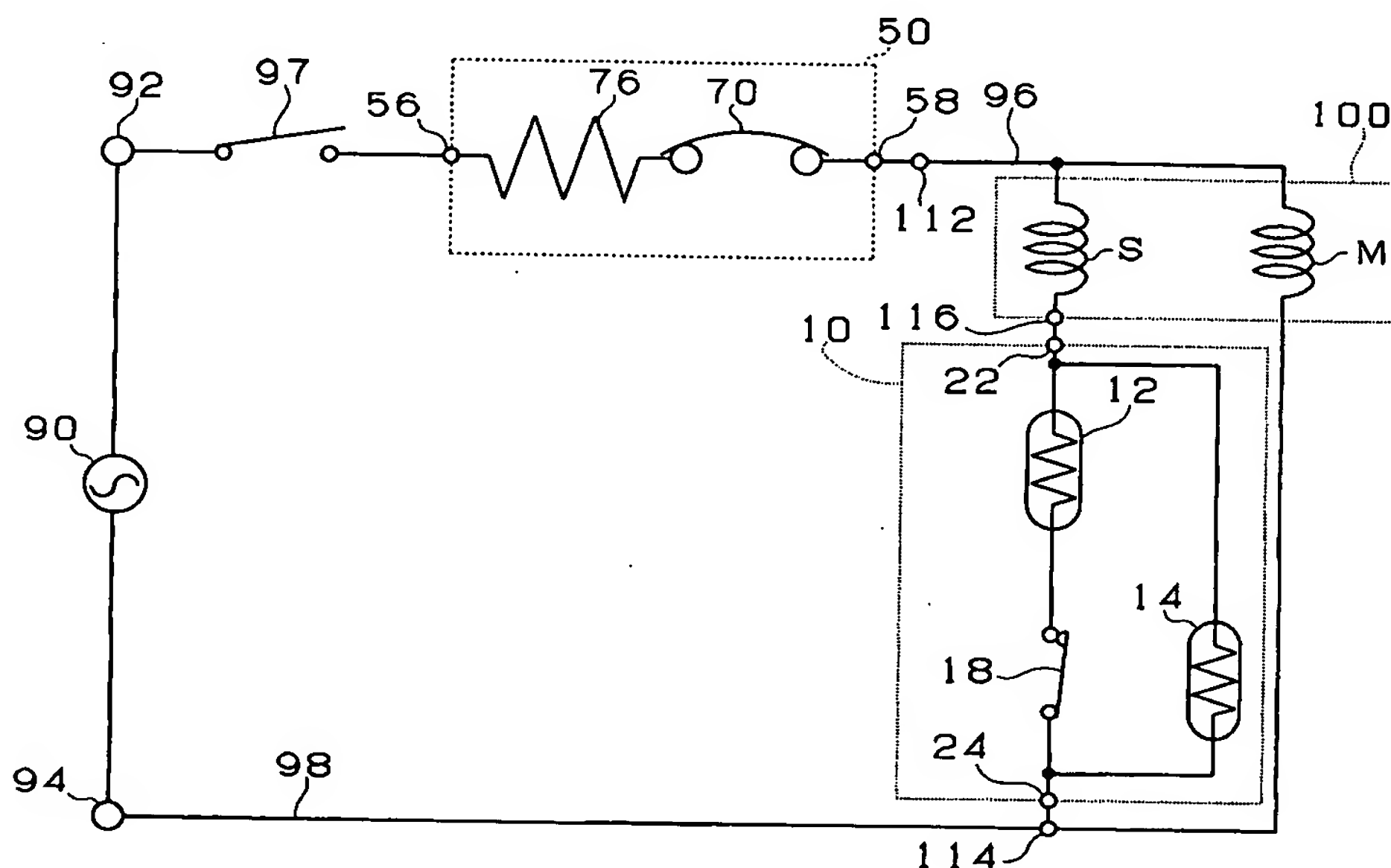
会社 (MATSUSHITA REFRIGERATION COMPANY) [JP/JP]; 〒525-8555 滋賀県草津市野路東二丁目 3 番 1-2 号 Shiga (JP).

- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐橋 幹夫 (SAHASHI, Mikio) [JP/JP]; 〒462-0804 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内 Aichi (JP). 松家 顕彦 (MATSUYA, Akihiko) [JP/JP]; 〒462-0804 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内 Aichi (JP). 岩崎 真一 (IWASAKI, Shinichi) [JP/JP]; 〒462-0804 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内 Aichi (JP). 岡田 基 (OKADA, Motoi) [JP/JP]; 〒462-0804 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内 Aichi (JP). 伊藤 一夫 (ITO, Kazuo) [JP/JP]; 〒462-0804 愛知県名古屋市北区上飯田南町 5 丁目 4 5 番地 山田電機製造株式会社内 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: STARTING DEVICE FOR SINGLE-PHASE INDUCTION MOTOR

(54) 発明の名称: 単相誘導電動機の起動装置



(57) Abstract: When a starting current runs through an auxiliary winding (S), a main PTC (12) and an auxiliary PTC (14) undergo self-heating for an increased electric resistance. When the auxiliary PTC (14) is heated to 140°C, a snap-action bimetal (18) is turned off to stop a current flow to the main PTC (12) and completes the starting of a single-phase induction motor (70). With the bimetal (18) off, a feeble current runs through the auxiliary PTC (14) side only to keep the bimetal (18) off by heat generated by the current.

(57) 要約: 補助巻線Sに起動電流が流れると、主PTC12、補助PTC14は自己発熱して電気抵抗値が増大する。補助PTC14が140°Cに達すると、スナップアクションバイメタル18がオフし、主PTC12には電流が流れなくなり、単相誘導電動機70の起動が完了する。スナップアクションバイメタル18がオフされると、補助PTC14側にのみ微少電流が流れ、その発生熱によりスナップアクションバイメタル18がオフ状態に保持される。

WO 2004/051836 A1



(74) 代理人: 田下 明人 , 外 (TASHITA, Akihito et al.); 〒460-0008 愛知県 名古屋市 中区 栄 1 丁目 2 2 番 6 号 Aichi (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 単相誘導電動機の起動装置

## 5 技術分野

本発明は、電気冷蔵庫用コンプレッサモータ（密閉形電動圧縮機）、或いは、ポンプモータ等の単相誘導電動機の起動装置に関する。

## 背景技術

- 10 例えば、冷蔵庫、空気調和機等の密閉形コンプレッサを駆動する単相誘導電動機において起動装置が設けられる場合が多い。従来のこの種の起動装置としては、第27図（A）に示すように、主巻線Mとともに交流電源90によって通電される補助巻線Sに直列に正特性サーミスタ312を接続する構成のものが供されている。このような起動装置においては、単相誘導電動機100の起  
15 動時には、正特性サーミスタ312が低電気抵抗値を呈することから、補助巻線Sに起動電流が流れる。起動電流により正特性サーミスタ312が高抵抗になり、補助巻線Sへの電流が制限される。この構成では、単相誘導電動機の起動完了後の定常運転中においても、正特性サーミスタ312は電源電圧が印加されて自己発熱し続けるので、常に、2～4W程度の電力を消費するようになり、省エネルギー上問題がある。

- 更に、従来の起動装置では、単相誘導電動機100の停止直後に再起動が困難であるとの問題点があった。即ち、起動用の正特性サーミスタ312は、熱容量が大きいため、運転時に高温、高抵抗になると、電動機100の停止後、常温近くまで温度が下がり、再起動可能な状態になるまでに数十秒から数分か  
25 かり、もしもそれ以前に再起動させようとする、該正特性サーミスタ312が高抵抗なため、補助巻線Sに微少な電流しか流れず、電動機100が回転子拘束状態となり、主巻線Mに大きな電流がながれ、オーバロードリレー50が動作し再起動できなかった。このオーバロードリレーの復帰時間は、当初は正特性サーミスタ312が再起動可能になるまでの冷却時間より短いため、該オ  
30 ーバロードリレーが作動、復帰を数回繰り返す、順次高温となってその復帰時

間が長くなる。そして、オーバロードリレーの復帰時間が正特性サーミスタ 3 1 2 よりも長くなることで、電動機 1 0 0 が起動可能になった。係る事態は、冷蔵庫のコンプレッサモータにおいては、庫内温度が下がり、サーモスタットがオフして、コンプレッサモータが停止した直後に、ドアが開けられ、庫内温度が上昇してサーモスタットがオンになった場合等に生じていた。このような時には、再起動に時間を要するだけでなく、上述したオーバロードリレーの寿命を縮める原因ともなった。

このため、本出願人は、特開平6-38467号公報として、第27図(B)に示す構成の单相誘導電動機の起動装置を提案した。この回路では、起動装置 2 1 0 内に、正特性サーミスタ 3 1 2 と直列にバイメタル 2 1 8 を設け、正特性サーミスタ 3 1 2 と並列に設けた抵抗 2 1 4 により該バイメタル 2 1 8 を加熱することで、正特性サーミスタ 3 1 2 への電流を遮断する。正特性サーミスタ 3 1 2 よりも小消費電力の抵抗 2 1 4 により、バイメタル 2 1 8 のオフ状態を維持することで、小消費電力を図っていた。更に、実開昭56-38276公報では、正特性サーミスタを2分割して配置する起動装置が開示されている。

また、正特性サーミスタを備える起動装置には、单相誘導電動機への取り付けを容易に行えるよう、单相誘導電動機側に設けられた接続ピンに対して接続するためのソケット端子を備えるものがある。例えば、実開昭62-115760のように、单相誘導電動機から接続ピンが3本突出し、これに対して、起動装置のソケット端子により電気接続を行っている。

モーター等によって電気機器は非常に大きな振動が生じ、また機器の故障や点検時の取り外し時、及び取り外し後の再取付け時、ソケット端子の把持強度の弱いものは起動装置と電気機器との接触が不十分となる。特に大型モーター起動用の起動装置においては、接触部が加熱して端子の損傷が生じ、PTCリレー装置としての機能を発揮することができなくなる。さらには、火災等の発生する可能性も否定できない。

従来技術に係る起動装置に内蔵されるソケット端子の平面図を第28図(A)に、断面を第28図(B)に、底面を第28図(C)に示す。このソケット端子 1 2 2 は、第28図(F)に示すように接続ピン 2 1 2 に装着する場合、主にX、Y2方向のこじりによる応力(以下、こじり力という。)が加わる。こ



れにより、ソケット端子 1 2 2 A は、第 2 8 図 (G) に示すようにこじり力の影響で拡開しもとの状態に復元しなくなることがある。この結果、ソケット端子 1 2 2 A による接続ピン 2 1 2 の把持力が大幅に低下し、接触不良により接触抵抗が大きくなるので、電流を流すと発熱して端子損傷等の問題が発生する。

5 係る課題に対応するため、特開平 8-1 4 9 7 7 0、特開 2 0 0 1-3 3 2 1 5 9 等が提案されている。特開平 8-1 4 9 7 7 0 では、接続ピンの挿脱方向に沿った 4 力所の溝を有する筒形状のソケット端子が提案されている。また、特開平 8-1 4 9 7 7 0 中には、ソケット端子を把持部と支持部とで構成し、把持部にこじり力が生じた場合に拡開し応力を吸収する一对の接合片部を具備  
10 させる技術が提案されている。一方、特開 2 0 0 1-3 3 2 1 5 9 には、ソケット端子のスリット状の開口部の近傍に、ソケット端子の拡開を防ぐための凸部を設ける技術が提案されている。

しかしながら、特開平 6-38467 号公報の起動装置では、抵抗 2 1 4 によりバイメタル 2 1 8 のオフ状態を維持するため、第 2 7 図 (A) の回路構成と比べて  
15 消費電力を  $1/3$  にするのが限界であった。また、実開昭 56-38276 公報では、正特性サーミスタを 2 分割しているため、消費電力を  $1/2$  までしか落とせなかった。

上述した消費電力ばかりでなく、特開平 6-38467 号公報の起動装置では、バイメタル 2 1 8 のオフ状態を維持する抵抗 2 1 4 の熱容量が大きいため、单相誘導電動機の再起動を迅速に行い得なかった。同様に、実開昭 56-38276 公報では、  
20 正特性サーミスタを 2 分割しているため、再起動時間を半減させることしかできなかった。

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、起動用の正特性サーミスタによる定常運転中の消費電力を極力  
25 抑制し得て、省エネルギー化を図ることができる单相誘導電動機の起動装置を提供することを目的とする。

また、特開平 8-1 4 9 7 7 0 の筒形状のソケット端子は、溝により分割された円弧形状の部分がリブ効果で一部に応力が集中し、変形し易いという課題があった。一方、特開平 8-1 4 9 7 7 0 の接合片部を具備するソケット端子  
30 は、接合片部が側方へ突出しているため、スペース効率が悪くなり起動装置へ

収容し難い。特開 2 0 0 1 - 3 3 2 1 5 9 のソケット端子は、ソケット端子とは別体に凸部を設けるため、スペース効率が悪くなり起動装置へ収容し難いという課題があった。

5 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、長期にわたってソケット端子の把持力を維持でき、信頼性の高い単相誘導電動機の起動装置を提供することにある。

#### 発明の開示

10 上記目的を達成するため、請求項 1 の発明は、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、  
ケーシングと、  
前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、  
前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、  
15 前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするスナップアクションバイメタルと、  
前記ケーシング内に備えられ、前記スナップアクションバイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、を具備してなることを技術的特徴とする。

20 上述した目的を達成するため、請求項 5 では、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、  
ケーシングと、  
前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、  
前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、  
25 前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするバイメタルと、  
前記ケーシング内に備えられ、前記バイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、  
30 前記バイメタルに対して、接点をオン側に付勢する磁力を与える磁石と、を

具備してなることを技術的特徴とする。

請求項 7 では、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

5 前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁する感温磁石と、

10 前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温磁石の磁力により吸引されオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするスイッチと、

前記ケーシング内に備えられ、前記スイッチを密閉する密閉室と、を具備してなることを技術的特徴とする。

15 請求項 8 では、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁する感温磁石と、

20 前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温磁石の磁力によりオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするリードスイッチと、を具備してなることを技術的特徴とする。

請求項 1 の単相誘導電動機の起動装置によれば、単相誘導電動機の起動時は、正特性サーミスタが低抵抗であるため、正特性サーミスタ及びスナップアクションバイメタルの直列回路を介して補助巻線に起動電流が流れ、単相誘導電動機を起動する。起動電流が流れると、正特性サーミスタが自己発熱して、高抵抗になり、正特性サーミスタと並列に接続された補助正特性サーミスタ側に多く電流が流れる。補助正特性サーミスタが設定温度になると、スナップアクションバイメタルがオフし、正特性サーミスタには電流は流れなくなり、単相誘導電動機は、起動を完了して定常運転となる。

25

30

スナップアクションバイメタルがオフされると、補助正特性サーミスタ側에만電流が流れるようになって発熱し、その発生熱によりスナップアクションバイメタルがオフ状態に保持される。

5 従って、単相誘導電動機の定常運転中には、正特性サーミスタには電流は流れず、代りに、補助正特性サーミスタ側電流が流れるようになるが、この補助正特性サーミスタに流れる電流は、補助正特性サーミスタにスナップアクションバイメタルをオフ状態に保持するための熱を発生させる程度の極めて小なるものであり、補助正特性サーミスタによる消費電力は従来の正特性サーミスタの消費電力よりも極めて少ない。

10 特に、スナップアクションバイメタルと補助正特性サーミスタとは、ケーシング内の密閉室に收容されているため、熱が外部へ逃げにくく、極めて少ない消費電力でスナップアクションバイメタルのオフを維持することができる。更に、密閉形コンプレッサの冷媒として可燃性ガス（ブタン等の炭化水素化合物）が用いられて、該冷媒が漏れる事態が発生しても、密閉室に收容されているため、スナップアクションバイメタルの開閉動作時の火花により発火することが  
15 ない。

また、単相誘導電動機の定常運転中に、熱容量の大きな起動用正特性サーミスタは冷却して常温になっている。一方、補助正特性サーミスタは、熱容量が小さいため、冷却が早い。従って、単相誘導電動機の停止直後に再起動する際  
20 にも、補助正特性サーミスタは直ぐ常温近くまで冷却されるため、再起動が可能になるまでの時間は数秒から数十秒と非常に早く、従来技術のようにオーバロードリレーが作動、復帰を繰り返すことなく速やかに再起動することができる。

更に、バイメタルの加熱用に小型の補助正特性サーミスタを用いるので、電  
25 圧変動の影響を受けず、周囲温度の変化に対しても補正効果がある。

請求項2では、スナップアクションバイメタルは、可動接点を揺動する可動接点板と、バイメタルと、該可動接点板の第1支持点と該バイメタルの第2支持点との間に介在する断面半円形状の板バネとからなる。可動接点板の支点と第1支持点とを結ぶ線分よりも第2支持点がバイメタルの低温時の先端位置側  
30 寄りに有る際に、板バネが可動接点を固定接点側に押しつけるように可動接点



5 板を付勢する。そして、可動接点板の支点と第1支持点とを結ぶ線分よりも第2支持点がバイメタルの高温時の先端位置側寄りに有る際に、板バネが可動接点を固定接点側から離すように可動接点板を付勢する。これにより、スナップアクションバイメタルが、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

10 請求項3では、スナップアクションバイメタルは、絞り加工の施されたバイメタルを備える。また、請求項4では、スナップアクションバイメタルは、中央部に略円形状のフォーミング加工の施されたバイメタルを備える。これにより、スナップアクションバイメタルが、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

15 請求項5では、自由端側に接点を備えるバイメタルが、接点オン側に磁石の磁力により付勢される。バイメタルがオフする際に、磁石からの磁力は距離の自乗に反比例して低下する。バイメタルは、接点オン状態で最も強い磁力を受け、接点が離れた後は磁力が急激に弱まるので、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

20 請求項6では、バイメタルの基部に補助正特性サーミスタが接している。このため、補助正特性サーミスタからの熱をバイメタルへ効率的に伝達でき、少ない消費電力の補助正特性サーミスタで、バイメタルのオフ状態を維持することができる。

25 請求項7では、例えば、磁性導電部材からなるバネ板の自由端側に接点を備えてなるスイッチが、補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になると消磁する感温磁石の磁力により付勢される。即ち、設定温度未満では、スイッチがバネ板の弾性力に反して感温磁石の磁力により吸引されオン、30 設定温度以上になると、スイッチが、該感温磁石の消磁によりバネ板の弾性力

にてオフする。このオフする際に、感温磁石からの磁力は距離の自乗に反比例して低下する。スイッチは接点オン状態で最も強い磁力を受け、接点が離れた後は磁力が急激に弱まるので、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

請求項 8 では、リードスイッチが、補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になると消磁する感温磁石の磁力によりオン、オフされる。即ち、設定温度未満では、リードスイッチが感温磁石の磁力によりオンし、設定温度以上になると、リードスイッチが、該感温磁石の消磁によりオフする。このオフする際に、感温磁石からの磁力は距離の自乗に反比例して低下するため、リードスイッチは接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

請求項 9 では、前記正特性サーミスタを弾性力で保持すると共に電気接続を取るバネ部を有する導電板の所定箇所に通孔を穿設することで、通孔外周部の幅を細くしてなるヒューズ部を設けてある。このため、正特性サーミスタが異常発熱、熱暴走し、抵抗値が下がりショートに近い状態になり電流が増加した際に、ヒューズ部が熔断する。このため、起動巻線や起動リレーの焼損を防ぐことができる。

請求項 10 では、正特性サーミスタを保持するバネ部の正特性サーミスタと当接させるため鈍角に曲げられた当接角部に、長孔が設けられている。これにより、当接角部の正特性サーミスタとの接触ポイントが分割されることで 2 倍になり、接触信頼性を高めることができる。

請求項 11 では、正特性サーミスタを保持するバネ部の正特性サーミスタと当接させるため鈍角に曲げられた当接角部に、切り欠きが設けられている。これにより、当接角部の正特性サーミスタとの接触ポイントが分割されることで 2 倍になり、接触信頼性を高めることができる。更に、切り欠きの内側と外側とで当接角部の共振周波数が異なる。コンプレッサの振動が起動装置に伝わり、

正特性サーミスタやバネ部材が共振し、正特性サーミスタ電極部がバネ部材で叩かれると電極に損傷、剥離が生じるが、請求項 1 1 では、当接角部の内側と外側とで共振周波数が異なるため同時に共振することがなく、当接角部が正特性サーミスタを叩くことがなくなり、正特性サーミスタの電極に損傷が生じない。

上記目的を達成するため、請求項 1 2 の発明は、補助巻線に直列に接続される正特性サーミスタと、挿脱可能な接続ピンとの間で電氣的接続を行うソケット端子とを有し、主巻線及び補助巻線からなる単相誘導電動機の起動装置において、

前記ソケット端子は、接続ピンの軸方向の側方へ延在する一对の板部を内側に折り曲げ、先端を接続ピンの円柱形状に合致可能なよう円弧状に形成すると共に、先端を互いに離間させてなる接続ピン保持部を備え、

前記接続ピン保持部が、接続ピンの軸方向と垂直方向のスリットにより先端側の第 1 部位と奥側の第 2 部位とに 2 分割されていることを技術的特徴とする。

請求項 1 2 の起動装置は、ソケット端子の接続ピン保持部が、先端側の第 1 部位と奥側の第 2 部位とに 2 分割されているので、接続ピン挿入時にこじり力が働いた場合でも、広がるのは接続ピン保持部の先端側の第 1 部位に留まり、奥側の第 2 部位は広がらない。このため、第 2 部位では、疲労が生じず、接続ピンとの良好な接触状態を保つことができ、接触部の加熱による損傷が発生しない。

更に、接続ピンへの挿入時に、先ず、先端側の第 1 部位が広がり挿入され、接続ピン先端が奥側の第 2 部位に達すると、第 2 部位が広がり始める。即ち、挿入時に必要な力は、接続ピンより狭い部位を押し広げる必要から、最初が最も大きく、その後はほぼ横ばいとなるが、本発明では、接続ピンの挿入開始時には、分割されている先端側第 1 部位のみを広げればよいため、接続ピン保持部全体を広げる必要があった従来技術品と比較して、挿入作業が楽になる。また、従来技術品と同じ大きさであるため、スペース効率が高く、既存の起動装置への適用が容易である。

また、接続ピンとソケット端子との間に傾きがあっても、先端側の第 1 部位と奥側の第 2 部位とが独立して接続ピンと接触するので、例えば、接続ピンとソ

ケット端子とが点接触することになっても、接触点が2倍になり、接続ピンとソケット端子との電気接続を確保できる。

請求項13では、接続ピン保持部を貫通した接続ピンの先端部を収容する凹部をケーシングに設けてあるため、接続ピンの先端の面取りされている部位は、  
5 接続ピン保持部を突き抜けて凹部内に位置することになる。即ち、面取りされている部位を接続ピン保持部で把持しないため、接続ピン保持部での接続ピンの把持力を高めることができ、接触抵抗を下げる効果もある。

請求項14では、接続ピン保持部の先端側の第1部位が、奥側第2部位よりも緩やかに接続ピンを保持するように広く形成されているため、接続ピンの挿  
10 入開始時に必要な力が小さくてすむ。一方、奥側第2部位は狭く形成されているため、当該第2部位で、接続ピンとの良好な接触状態を保つことができ、接触部の加熱による損傷が発生しない。

請求項15では、接続ピン保持部の先端側の第1部位の接続ピン軸方向の長さが、奥側第2部位よりも長くなるように形成されているため、接続ピンの挿  
15 入時のこじれ力を第1部位で受け止め、第2部位がこじれにより広がるのを防ぐことができる。これにより、当該第2部位で、接続ピンとの良好な接触状態を保つことができ、接触部の加熱による損傷が発生しない。

請求項16では、接続ピン保持部の奥側の第2部位の接続ピン軸方向の長さが、手前側第1部位よりも長くなるように形成されているため、当該第2部位  
20 で強固に接続ピンを保持することで、疲労が生じず、接続ピンとの良好な接触状態を保つことができ、接触部の加熱による損傷が発生しない。

請求項17では、接続ピン保持部の奥側の第2部位の前端にV字状の切れ込みを設けてあるため、接続ピンへの挿入時に、先端側の第1部位を挿通した接続ピン先端が奥側の第2部位に達した際にも、第2部位側へ容易に挿入させる  
25 ことができ、挿入作業が楽になる。

上述した課題を解決するため、請求項19の発明は、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

30 前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、



前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするスローアクションバイメタルと、

5 前記ケーシング内に備えられ、前記スローアクションバイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、を具備してなることを技術的特徴とする。

請求項 19 の单相誘導電動機の起動装置によれば、单相誘導電動機の起動時は、正特性サーミスタが低抵抗であるため、正特性サーミスタ及びスローアクションバイメタルの直列回路を介して補助巻線に起動電流が流れ、单相誘導電動機を起動する。起動電流が流れると、正特性サーミスタが自己発熱して、高抵抗になり、正特性サーミスタと並列に接続された補助正特性サーミスタ側に多く電流が流れる。補助正特性サーミスタが設定温度になると、スローアクションバイメタルがオフし、正特性サーミスタには電流は流れなくなり、单相誘導電動機は、起動を完了して定常運転となる。

15 スローアクションバイメタルがオフされると、補助正特性サーミスタ側にのみ電流が流れるようになって発熱し、その発生熱によりスローアクションバイメタルがオフ状態に保持される。

従って、单相誘導電動機の定常運転中には、正特性サーミスタには電流は流れず、代りに、補助正特性サーミスタ側に電流が流れるようになるが、この補助正特性サーミスタに流れる電流は、補助正特性サーミスタにスローアクションバイメタルをオフ状態に保持するための熱を発生させる程度の極めて小なるものであり、補助正特性サーミスタによる消費電力は従来の正特性サーミスタの消費電力よりも極めて少ない。

特に、スローアクションバイメタルと補助正特性サーミスタとは、ケーシング内の密閉室に收容されているため、熱が外部へ逃げにくく、極めて少ない消費電力でスローアクションバイメタルのオフを維持することができる。更に、密閉形コンプレッサの冷媒として可燃性ガス（ブタン等の炭化水素化合物）が用いられて、該冷媒が漏れる事態が発生しても、密閉室に收容されているため、スローアクションバイメタルの開閉動作時の火花により発火することがない。

30 更に、スローアクションバイメタルを用いるため、フォーミングされたスナッ

プアクションバイメタルと比較して、長期の使用に耐え得る。

また、単相誘導電動機の定常運転中に、熱容量の大きな起動用正特性サーミスタは冷却して常温になっている。一方、補助正特性サーミスタは、熱容量が小さいため、冷却が早い。従って、単相誘導電動機の停止直後に再起動する際にも、補助正特性サーミスタは直ぐ常温近くまで冷却されるため、再起動が可能になるまでの時間は数秒から数十秒と非常に早く、従来技術のようにオーバロードリレーが作動、復帰を繰り返すことなく速やかに再起動することができる。

請求項 20 では、スローアクションバイメタルの基部に補助正特性サーミスタが接している。このため、補助正特性サーミスタからの熱をスローアクションバイメタルへ効率的に伝達でき、少ない消費電力の補助正特性サーミスタで、スローアクションバイメタルのオフ状態を維持することができる。

上述した目的を達成するため、請求項 21 では、交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするスローアクションバイメタルと、

前記補助巻線、正特性サーミスタ及びスローアクションバイメタルの直列回路に直列に接続され前記正特性サーミスタからの熱を感知してこれが所定高温になるとオフするスナップアクションバイメタルと、を具備してなることを技術的特徴とする。

請求項 21 の単相誘導電動機の起動装置によれば、単相誘導電動機の起動時は、正特性サーミスタが低抵抗であるため、正特性サーミスタ及びスローアクションバイメタルの直列回路を介して補助巻線に起動電流が流れ、単相誘導電動機を起動する。起動電流が流れると、正特性サーミスタが自己発熱して、高抵抗になり、正特性サーミスタと並列に接続された補助正特性サーミスタ側に多く電流が流れる。補助正特性サーミスタが設定温度になると、スローアクションバイメタルがオフするようになり、正特性サーミスタには電流は流れなく

なり、単相誘導電動機は、起動を完了して定常運転となる。

スローアクションバイメタルがオフされると、補助正特性サーミスタ側のみ電流が流れるようになって発熱し、その発生熱によりスローアクションバイメタルがオフ状態に保持される。

- 5 従って、単相誘導電動機の定常運転中には、正特性サーミスタには電流は流れず、代りに、補助正特性サーミスタ側に電流が流れるようになるが、この補助正特性サーミスタに流れる電流は、補助正特性サーミスタにスローアクションバイメタルをオフ状態に保持するための熱を発生させる程度の極めて小なるものであり、補助正特性サーミスタによる消費電力は従来の正特性サーミスタ  
10 の消費電力よりも極めて少ない。更に、スローアクションバイメタルを用いるため、フォーミングされたスナップアクションバイメタルと比較して、長期の使用に耐え得る。

- また、正特性サーミスタが異常発熱し所定高温度になるとスナップアクションバイメタルがオフし、補助巻線への電流を遮断するため、正特性サーミスタ  
15 が熱暴走し高温で低抵抗になり、補助巻線に大電流が流れて絶縁破壊する事態を防ぐことができる。

請求項 2 2 では、スナップアクションバイメタルは、常温で復帰しないように設定されている。このため、スナップアクションバイメタルの復帰による正特性サーミスタの熱暴走を完全に防止できる。

- 20 請求項 2 3 では、スローアクションバイメタルの接点とスナップアクションバイメタルの接点とが直接接触し、スローアクションバイメタルが設定温度になるとスナップアクションバイメタル側の接点から離れ、スナップアクションバイメタルが所定高温度になるとスローアクションバイメタル側の接点から離れる。熱が加わり、スローアクションバイメタルがオフになる際には、スナッ  
25 プアクションバイメタル側にも熱が加わり、スローアクションバイメタル側の接点から離れる側に少し動いているため、長寿命ではあるが動作の遅いスローアクションバイメタルを用いても、適正に起動電流を遮断することができる。即ち、温度上昇につれて、お互いのバイメタルが離れて行く方向にあるので、チャタリングが発生し難い。更に、両接点共に可動接点からなるので、温度変  
30 化で常にワイピング現象（こすれ合い）が起き、接点接触部がクリーニングさ

れ、金メッキではなく銀接点を用いて長寿命を実現することができる。更に、スローアクションバイメタルの接点とスナップアクションバイメタルの接点とを直接接触させているため、双方に固定接点を設けた金属板等の端子部材を介在させるのとは比べて、低コストと低抵抗とを実現できる。

- 5 請求項 24 では、スナップアクションバイメタルの先端に接するストッパーを設け、スローアクションバイメタルの動作を妨げないようにしてある。このため、起動が完了して正特性サーミスタが冷却し、スナップアクションバイメタルが常温に戻ってもスローアクションバイメタル側へ湾曲するのを防止でき、適正な接点間隔を保つことができる。

10

#### 図面の簡単な説明

第 1 図 (A) は、第 1 実施形態に係る起動装置及びオーバロードリレーのコンプレッサへの取り付けを示す説明図であり、第 1 図 (B) は、ピン端子の斜視図である。

- 15 第 2 図は、第 1 実施形態に係る起動装置及びオーバロードリレーの回路図である。

第 3 図は、第 1 実施形態に係るオーバロードリレーの平面図である。

- 第 4 図 (A)、第 4 図 (B) は、第 3 図に示すオーバロードリレーのカバーを付けた状態の X-X 縦断面図であり、第 4 図 (A) は、バイメタルの反転前の状態を、第 4 図 (B) はバイメタルの反転後の状態を示している。

20

第 5 図 (A) は、本発明の第 1 実施形態に係る単相誘導電動機の起動装置の底蓋を外した状態の底面図であり、第 5 図 (B) は、第 5 図 (A) の B1-B1 断面を示し、第 5 図 (C) は、第 5 図 (B) の C1-C1 断面を示している。

- 第 6 図 (A) は、第 5 図 (B) の e 矢視側の平面図であり、第 6 図 (B) は、第 5 図 (C) の f 矢視側の側面図であり、第 6 図 (C) は、第 5 図 (B) の g 矢視側の底面図である。

25

第 7 図 (A) は、起動装置にオーバロードリレーを組み付けた状態の平面図であり、第 7 図 (B) は側面図であり、第 7 図 (C) は底面図である。

- 第 8 図 (A) は、スナップアクションバイメタルの平面図であり、第 8 図 (B)、第 8 図 (C) は、第 5 図 (C) に示す起動装置を拡大して示す断面図である。

30



第9図(A)は、第5図(A)中の第1接続板の拡大図であり、第9図(B)は第9図(A)のh矢視図であり、第9図(C)は第9図(A)のj矢視図であり、第9図(D)は、第9図(C)中の円Dで囲んだ主P T Cとの当接部の拡大斜視図である。

- 5 第10図(A)は、第1実施形態の改変例に係るスナップアクションバイメタルの平面図であり、第10図(B)、第10図(C)は、第1実施形態の改変例に係る起動装置を示す断面図である。

10 第11図(A)は、第1実施形態の改変例に係る第1接続板の拡大図であり、第11図(B)は第11図(A)のh矢視図であり、第11図(C)は第11図(A)のj矢視図であり、第11図(D)は、第11図(C)中の円Dで囲んだ主P T Cとの当接部の拡大斜視図である。

15 第12図(A)は、第2実施形態の起動装置のスナップアクションバイメタルの平面図であり、第12図(B)は、側面図である。第12図(C)は、第2実施形態の別例の起動装置のスナップアクションバイメタルの平面図であり、第12図(D)は別例の側面図である。第12図(E)及び第12図(F)は、第2実施形態のスナップアクションバイメタルの動作の説明図である。

20 第13図(A)は、第2実施形態の改変例に係る起動装置のスナップアクションバイメタルの平面図であり、第13図(B)は側面図である。第13図(C)及び第13図(D)は、第2実施形態の改変例に係るスナップアクションバイメタルの動作の説明図である。

第14図(A)、第14図(B)は、第3実施形態に係る起動装置のバイメタルの動作の説明図である。

第15図(A)、第15図(B)は、第4実施形態に係る起動装置のスイッチの動作の説明図である。

25 第16図は、第5実施形態に係る起動装置のリードスイッチの説明図である。

第17図(A)、第17図(B)、第17図(C)は、本実施形態に係る起動装置の適用例の回路図である。

30 第18図(A)は、第5図(B)中の円Eで囲んだ部位の拡大図であり、第18図(B)は、第18図(A)のB3-B3断面図であり、第18図(C)は、第18図(A)のC3-C3断面図(ピン中心から手前側をカットした図)

であり、第18図(D)は、ピンが挿入された状態のソケット端子の斜視図である。

第19図(A)は、第18図(A)に示す端子の平面図であり、第19図(B)は、第19図(A)のB4-B4断面図であり、第19図(C)は、第19図  
5 (A)のk矢視図である。

第20図(A)は、第2実施形態に係る端子の平面図であり、第20図(B)は、第20図(A)のB4-B4断面図であり、第20図(C)は、第20図  
(A)のk矢視図である。

第21図(A)は、第3実施形態に係る端子の平面図であり、第21図(B)  
10 は、第21図(A)のB4-B4断面図であり、第21図(C)は、第20図  
(A)のk矢視図である。

第22図は、第1実施形態のソケット端子と従来技術のソケット端子との挿入力を比較したグラフである。

第23図(B)は、本発明の第6実施形態に係る起動装置の蓋を外した状態  
15 の平面図であり、第23図(A)は、第23図(B)のA-A断面を示し、第  
23図(C)は、第23図(B)のC-C断面を示している。

第24図(A)、第24図(B)は、第6実施形態の起動装置の側面図である。

第25図(B)は、第7実施形態に係る起動装置の蓋を外した状態の平面図  
20 であり、第25図(A)は、第25図(B)のA-A断面を示し、第25図(C)  
は、第25図(B)のC-C断面を示している。

第26図は、第7実施形態に係る起動装置の回路図である。

第27図(A)は、従来技術に係る起動装置の回路図であり、第27図(B)  
は特開平6-38467号公報に係る起動装置の回路図である。

25 第28図(A)は従来技術に係るソケット端子の平面図を、第28図(B)  
は断面を、第28図(C)は底面を示し、第28図(D)、第28図(E)は、  
起動装置への接続ピンの嵌入状態を示す断面図であり、第28図(F)、第2  
8図(G)は、ソケット端子への接続ピンの嵌入状態を示す斜視図である。

30 発明を実施するための最良の形態

## [第 1 実施形態]

以下、本発明の第 1 実施形態に係る起動装置及びオーバロードリレーについて図を参照して説明する。

第 1 図 (A) に示すように第 1 実施形態様の起動装置 10 とオーバロードリレー 50 とは、一体にコンプレッサ 102 のドーム 104 のピン端子 110 に取り付けられ、カバー 106 により保護される。該コンプレッサ 102 の内部にはモータ 100 が収容されている。

第 2 図は、第 1 実施形態に係る単相誘導電動機の起動装置及びオーバロードリレー 50 の回路図である。電源端子 92、94 は 100 V の単相交流電源 90 に接続されており、更に、その一方の電源端子 92 は運転スイッチ 97 及びオーバロードリレー 50 を直列に介して電源線 96 に接続され、他方の電源端子 94 は電源線 98 に接続されている。オーバロードリレー 50 は、バイメタル 70 と、該バイメタル 70 を加熱するヒータ 76 とから成り、単相誘導電動機 100 に過負荷が掛かると、ヒータ 76 の発熱によりバイメタル 70 が電流を遮断し、電流の遮断により常温まで温度が下がると、バイメタル 70 が自動復帰して通電を再開する。

単相誘導電動機 100 は、主巻線 M 及び補助巻線 S を有するもので、その主巻線 M は電源線 96、98 間に接続され、補助巻線 S の一方の端子は電源線 96 に接続されている。この単相誘導電動機 100 は、例えば、冷蔵庫における冷凍サイクルの第 1 図を参照して上述した密閉形コンプレッサ 102 を駆動するようになっている。そして、運転スイッチ 97 は、例えば、図示しない温度制御装置によってオン、オフされるもので、冷蔵庫内の温度が、上限温度になるとオンし、下限温度になるとオフするようになっている。

前記補助巻線 S の他方の端子は、正特性サーミスタ (以下、主 PTC として参照する) 12 及び常閉形のスナップアクションバイメタル 18 の直列回路を介して電源線 98 に接続されている。該主 PTC 12 及びスナップアクションバイメタル 18 と並列に、補助正特性サーミスタ (以下、補助 PTC として参照する) 14 が接続されている。ここで、主 PTC 12 及び補助 PTC 14 は、例えば、チタン酸バリウムを主成分とした酸化物半導体セラミックで構成されていて、キュリー温度をもち、電気抵抗値がこのキュリー温度から急激に増大

する特性を有する。正特性サーミスタ 12 は、例えば、常温（25℃前後）では 5 Ω 程度、120℃では 0.1 k Ω 程度、140℃では 1 k Ω～10 k Ω 程度になる。補助 PTC 14 は、主 PTC 12 より高い抵抗値を有し、1/3～1/10 の消費電力となるように熱容量が 1/3～1/10（最適には 1/6 程度）に設定されている。そして、スナップアクションバイメタル 18 は、補助 PTC 14 の発生熱を感知してオン、オフするようになっており、感知熱が、例えば、設定温度 140℃になるとオフ動作するようになっている。

次に、第 1 実施形態の起動装置 10 の作用について説明する。運転スイッチ 97 がオンされると、運転スイッチ 97 及びオーバロードリレー 50 を介して主巻線 M に起動電流が流れる。又、主 PTC 12 は常温では低電気抵抗値（例えば 5 Ω 程度）を呈しているため、補助巻線 S、主 PTC 12 及びスナップアクションバイメタル 18 の直列回路、補助 PTC 14 の並列回路とも起動電流が流れ、以て、単相誘導電動機 100 は起動する。

主 PTC 12 に補助巻線 S の起動電流が流れると、主 PTC 12、補助 PTC 14 は自己発熱して電気抵抗値が急激に増大する。そして、数秒後に、主 PTC 12、補助 PTC 14 は 140℃の温度に達し、この時の主 PTC 12 の電気抵抗値は、例えば、1 k Ω～10 k Ωになり、スナップアクションバイメタル 18 に流れる電流は減少する。補助 PTC 14 が 140℃の温度に達すると、スナップアクションバイメタル 18 がこれを感知してオフ動作するようになり、主 PTC 12 及びスナップアクションバイメタル 18 の直列回路には電流が流れなくなり、以て、単相誘導電動機 100 の起動が完了し、定常運転を行なうようになる。

スナップアクションバイメタル 18 がオフされると、補助 PTC 14 側にのみ電流が流れるようになって発熱し、その発生熱によりスナップアクションバイメタル 18 がオフ状態に保持される。

従って、単相誘導電動機 100 の定常運転中には、主 PTC 12 には電流は流れず、代わりに、補助 PTC 14 側に電流が流れるようになるが、この補助 PTC 14 に流れる電流は、補助 PTC 14 にスナップアクションバイメタル 18 をオフ状態に保持するための熱を発生させる程度の極めて小なるものであり、補助 PTC 14 による消費電力は従来の正特性サーミスタの消費電力よりも極



めて少ない。

また、単相誘導電動機 100 の定常運転中に、熱容量の大きな主 PTC 12 は冷却して常温になっている。一方、補助 PTC 14 は、熱容量が小さいため、冷却が早い。従って、単相誘導電動機 100 の停止直後に再起動する際にも、  
5 補助 PTC 14 は直ぐ常温近くまで冷却されるため、再起動が可能になるまでの時間は数秒から数十秒と非常に早く、従来技術のようにオーバロードリレーが作動、復帰を繰り返すことなく速やかに再起動することができる。

引き続き、第 1 実施形態のオーバロードリレー 50 の機械的構造について、第 3 図及び第 4 図を参照して説明する。

10 第 3 図は、オーバロードリレー 50 のカバーを外した状態の平面図であり、第 4 図は、カバーを付けた状態での第 3 図中の X-X 断面図である。第 4 図に示すようにオーバロードリレー 50 は、不飽和ポリエステル製のベース 52 と PBT 樹脂製のカバー 54 とから成り、オーバロードリレー 50 の上面には、モータ側から延在するピン（図示せず）を嵌入するためのソケット端子 58 が  
15 配設され、側面には、側方へ延在し、電源側レセプタクルを挿入するための第 3 図に示すタブ端子 56 が配設されている。

第 4 図（A）に示すようにオーバロードリレー 50 は、バイメタル 70 が可動接点板 60 と可動側端子 74 との間に挟持され、該バイメタル 70 の下方にヒータ 76 が設けられている。該バイメタル 70 の上方には、可動接点板 60  
20 が配設されている。可動接点板 60 は、一端が補強板 78 に溶接固定され、自由端には、固定接点 64 と接触する可動接点 62 が取り付けられている。

オーバロードリレー 50 の機械的構成について更に詳細に説明する。

電源側レセプタクルへ接続されるタブ端子 56 は、第 3 図に示すように平板状に成形されており、該タブ端子 56 にはクランク状に成形された接続板 72  
25 がスポット溶接され、該接続板 72 を介してヒータ 76 の端子 76a に接続されている。ヒータ 76 は、例えば、ニクロム、或いは、鉄クロム線をコイル状に巻回してなり、ベース 52 に形成させた凹部 52c（第 4 図（A）参照）に收容されている。第 3 図に示すようにヒータ 76 の他端 76b は、可動側端子 74 を介して補強板 78 に接続されている。第 4 図（A）に示すように該補強  
30 板 78 は、可動接点板 60 の穴部およびバイメタル 70 の凹部を貫通し可動側

端子 7 4 に溶接されている。

バイメタル 7 0 は、略矩形形状のスナップ部 7 0 a と、該スナップ部 7 0 a を保持するための一对の保持部 7 0 b、7 0 b とからなり、該スナップ部 7 0 a は、皿形バイメタルと同様に成形（フォーミング）され、所定温度で曲率（凹凸）が反転するものである。第 4 図（A）に示すようにバイメタル 7 0 は、保持部 7 0 b が可動接点板 6 0 と可動側端子 7 4 との間に挟持されて固定されると共に、該スナップ部 7 0 a が、ベース 5 2 に形成された支柱状の支持部 5 2 a に支持される。該支持部 5 2 a の回りであって、凹部 5 2 c 内にヒータがコイル状に配設されていることで、ヒータ 7 6 に発生した熱を効率的にバイメタル 7 0 へ伝えるようにされている。

バイメタル 7 0 は、保持部 7 0 b にて固定され、スナップ部 7 0 a が支持部 5 2 a に支持されているため、調整を行うことなく組立のみで所望の特性を得ることができる。特に、保持部 7 0 b をスナップ部 7 0 a よりも小さくしてあるので、保持部 7 0 b を固定しても、スナップ特性は従来技術のバイメタル単体（固定しないバイメタル）と変わらず、容易に必要な特性が得られる。

一方、可動接点板 6 0 は、弾性金属板製で、自由端に可動接点 6 2 を備え、略中央部に上記バイメタル 7 0 の自由端 7 0 a' と接触する凸部 6 0 a が配設されている。

第 4 図（A）に示すように補強板 7 8 に固定された可動接点板 6 0 の可動接点 6 2 は、固定接点 6 4 に接触し、該固定接点 6 4 を載置する固定接点板 6 6 は、第 4 図（A）に示すように一端 6 6 a がベース 5 2 側に固定され、他端 6 6 b が該カバー 5 4 に形成された通孔又は切り欠き部（図示せず）を通して外部まで延在している。そして、該カバー 5 4 の外部で固定接点板の他端 6 6 b とソケット端子 5 8 とが接続されている。

第 4 図（B）に示すようにオーバロードリレー 5 0 のカバー 5 4 には凸部 5 4 a が形成され、可動接点板 6 0 が上方へ揺動できるようにしている。また、該カバー 5 4 には、起動装置 1 0 と連結するための係合部 5 5 が形成されている。

オーバロードリレー 5 0 は、第 4 図（A）に示すようにバイメタル 7 0 が反転（スナップ）する前は、可動接点 6 2 と固定接点 6 4 とが接触しており、タ

ブ端子 5 6 を介して入力された電源からの電流をモータ M 側へ供給する。

ここで、モータ M が過負荷あるいは回転子拘束などで過電流が流れると、ヒータ 7 6 での発熱量が大きくなり、バイメタル 7 0 が予め設定された温度（例えば、120℃）に達すると、第 4 図（B）に示すように凸状から凹状へスナップし、可動接点板 6 0 を押し上げることで可動接点 6 2 と固定接点 6 4 との接触を断つ。これにより、モータ M への給電が停止され、モータの保護が図られる。モータ M への給電の停止により、ヒータ 7 6 への電流が停止され、バイメタル 7 0 の温度が低下する。そして、予め設定された温度に達すると凹状から凸状へスナップして、第 4 図（A）に示すように、可動接点板 6 0 の弾性により可動接点 6 2 と固定接点 6 4 との接触が回復し、モータ M への給電が再開される。

引き続き、第 1 実施形態の起動装置 1 0 の機械的構造について、第 5 図及び第 6 図を参照して説明する。

第 5 図（A）は、本発明の第 1 実施形態に係る単相誘導電動機の起動装置の底蓋を外した状態の底面図であり、第 5 図（B）は、底蓋を付けた状態での第 5 図（A）の B 1 - B 1 断面を示し、第 5 図（C）は、第 5 図（B）の C 1 - C 1 断面を示している。なお、第 5 図（B）は、第 5 図（C）の B 2 - B 2 断面に相当する。第 6 図（A）は、第 5 図（B）の e 矢視側の平面図であり、第 6 図（B）は、第 5 図（C）の f 矢視側の側面図であり、第 6 図（C）は、第 5 図（B）の g 矢視側の底面図である。第 6 図（B）に示すように起動装置 1 0 は、ケーシング 4 0 と底蓋 4 6 とを備え、外部に第 6 図中に示すオーバロードリレー 5 0 を取り付けするためのフランジ 4 8 が形成されている。

第 5 図（A）に示すようケーシング 4 0 の内側には、第 2 図に示す補助巻線 S 側に接続される端子 2 2 が取り付けられている。端子 2 2 は、タブ端子 2 2 C と、ソケット端子 2 2 A と、これらを連結する連結部 2 2 B とが一体に形成されてなる。該連結部 2 2 B には、主 PTC 1 2 を保持するバネ部 2 6 B を備える第 1 接続板 2 6 が取り付けられている。

第 5 図（C）に示すように端子 2 2 のタブ端子 2 2 C には、第 2 接続板 3 0 の一端が接続されている。第 2 接続板 3 0 の他端のバネ部 3 0 a は、補助 PTC 1 4 にバネ圧を加え保持している。補助 PTC 1 4 は、スナップアクション

バイメタル 18 の基部に接触している。即ち、第 2 接続板 30 のバネ部 30 a、補助 PTC 14、スナップアクションバイメタル 18 の基部及び第 3 接続板 32 の一端が隣接接続されている。該第 3 接続板 32 の他端は、第 2 図に示す電源線 98 側及び主巻線 M へ接続するための端子 24 のタブ端子 24 C に接続されている。端子 24 は、タブ端子 24 C とソケット端子 24 A とを有する。

一方、スナップアクションバイメタル 18 の先端側には、可動接点 18 a が設けられ、クランク状に形成された固定接点板 36 の固定接点 36 a と接している。可動接点 18 a のケーシング 40 側壁側には、可動接点 18 a の移動を規制するためのストッパー 49 が設けられている。一方、固定接点板 36 の他端は、第 4 接続板 33 が接続され、第 4 接続板 33 の他端は、タブ端子 25 C とソケット端子 25 A とを備える端子 25 に接続されている。端子 25 には、主 PTC 12 を保持するバネ部 34 B を備える第 5 接続板 34 が取り付けられている。該第 5 接続板 34 は、第 1 接続板 26 と同一の部材である。

ここで、スナップアクションバイメタル 18 及び補助 PTC 14 は、ケーシング 40 の内側に設けられた隔壁 42 により形成される密閉室 44 内に收容されている。密閉室 44 は気密構造となっている。第 2 接続板 30 はケーシング 40 側壁に設けられた通孔 42 a を介して、第 3 接続板 32 は通孔 42 b を介して、第 4 接続板 33 は通孔 42 c を介して密閉室 44 内に取り回されている。

第 7 図 (A) は、起動装置 10 にオーバロードリレー 50 を組み付けた状態を示す平面図であり、第 7 図 (B) は側面図であり、第 7 図 (C) は底面図である。組み付けは、起動装置 10 のフランジ 48 にオーバロードリレー 50 の係合部 55 を係合させることにより行う。

第 1 実施形態の起動装置 10 においてスナップアクションバイメタル 18 と補助 PTC 14 とは、ケーシング 40 内の密閉室 44 に收容されているため、熱が外部へ逃げにくく、極めて少ない消費電力でスナップアクションバイメタル 18 のオフを維持することができる。更に、密閉形コンプレッサの冷媒として可燃性ガス（ブタン等の炭化水素化合物）が用いられて、該冷媒が漏れる事態が発生しても、密閉室 44 に收容されているためスナップアクションバイメタル 18 の開閉動作時の火花により発火することがない。

更に、スナップアクションバイメタル 18 の基部に補助 PTC 14 が直接接



しているため、補助 PTC 14 からの熱をスナップアクションバイメタル 18 へ効率的に伝達でき、少ない消費電力の補助 PTC 14 で、スナップアクションバイメタル 18 のオフを維持することができる。

第 1 実施形態の起動装置 10 のスナップアクションバイメタル 18 について  
5 第 8 図を参照して更に詳細に説明する。

第 8 図 (A) は、スナップアクションバイメタル 18 の平面図であり、第 8 図 (B)、第 8 図 (C) は、第 5 図 (C) に示す起動装置を拡大して示す断面図である。

スナップアクションバイメタル 18 は、中央部に略矩形の開口が形成され可  
10 動接点 18 a を揺動する可動接点板 18 b と、バイメタル 18 c と、可動接点板 18 b の第 1 支持点 P 1 とバイメタル 18 c の第 2 支持点 P 2 との間に介在する断面半円形状の板バネ 18 d とからなる。可動接点板 18 b の先端は二股に別れて 2 個の可動接点 18 a を保持する。

ここで、板バネ 18 d は、バネ材又はバイメタルからなり、可動接点板 18  
15 b を付勢するように取り付けられている。即ち、第 8 図 (B) に示すように可動接点板 18 b の支点 P 3 と第 1 支持点 P 1 とを結ぶ線分よりも第 2 支持点 P 2 がバイメタル 18 c の低温時の先端位置側寄りに有る際に、板バネ 18 d が可動接点 18 a を固定接点 36 a 側に押しつけるように可動接点板を付勢する。このため、スナップアクションバイメタル 18 が断となる直前においても接点  
20 圧がゼロになった状態で可動接点 18 a と固定接点 36 a とが接続し続ける時間が短く、振動により可動接点 18 a と固定接点 36 a とが接点開閉状態になることがない。

一方、第 8 図 (C) に示すように可動接点板 18 b の支点 P 3 と第 1 支持点 P 1 とを結ぶ線分よりも第 2 支持点 P 2 がバイメタル 18 c の高温時の先端位置側寄りに有る際に、板バネ 18 d が可動接点 18 a を固定接点 36 a 側から  
25 離すように可動接点板 18 b を付勢する。即ち、第 8 図 (B) に示す状態からバイメタル 18 c が上方へ湾曲して行き、第 2 支持点 P 2 が、可動接点板 18 b の支点 P 3 と第 1 支持点 P 1 とを結ぶ線分 (デットポイント) を越えて上側に来ると、板バネ 18 d の付勢方向が反転し、第 8 図 (C) に示すようにスナ  
30 ップアクションバイメタル 18 が可動接点 18 a を固定接点 36 a から切り離

す。これにより、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

第1接続板26の構成について、第9図を参照して更に詳細に説明する。第9図(A)は、第5図(A)中の第1接続板26の拡大図であり、第9図(B)は第9図(A)のh矢視図であり、第9図(C)は第9図(A)のj矢視図であり、第9図(D)は、第9図(C)中の円Dで囲んだ主P T Cとの当接部の拡大斜視図である。なお、上述したように第5接続板34は、第1接続板26と同一の部材である。

第1接続板26は、銅又は銅合金或いは導電性金属材料をめっきしたステンレス鋼等の導電性ばね材料から成る。第1接続板26は、第9図(A)に示すようにクランク状に折り曲げられた接続部26Aと、第9図(B)に示すように接続部26Aの曲げ方向に対して直角方向にそれぞれU字状に曲げられた一対のバネ部26B、26Bとからなる。バネ部26B、26Bは、主P T C 12を弾性力で保持すると共に電気接続を取る。第9図(C)に示すように、バネ部26B、26Bは、側方へ延在する一対の矩形の板の中央にそれぞれ矩形の開口を設けることで、一対の平行部位26c、26c、と該平行部位26c、26cを連結する連結部位26dとからなる開口側が対向する一対のコ字状部を形成し、該一対のコ字状部をそれぞれ内側に向け断面U字状に曲げてなる。平行部位26cの先端近傍には、連結部位26dが内側になるように曲げ突出させることで、主P C T 12に当接する当接角部26fが形成されている。第9図(B)に示すように平行部位26c、26cには、ケーシング40との接触面積を少なくし熱伝導を防止するための絞り部26eが形成されている。

接続部26Aのバネ部26B側の折り曲げ部には、通孔26hが形成されている。即ち、第1接続板26は、通孔26hの外周部(ヒューズ部)26jの幅をそれぞれ0.5mm以下にしてある。起動巻線Sの電流が一定時間(例えば30秒)以上流れたときに通孔26hの外周のヒューズ部26jで溶断するようになっている。これにより、主P C T 12が劣化し、異常発熱、熱暴走してショートに近い状態になった場合に、ヒューズ部26jが電流により溶断され、起動巻線Sや起動装置自身の焼損を防止する。特に、折り曲げ部に通孔26h

を形成することで、当該折り曲げ部に弾性力を持たせることができ、弾性力を持たせた状態を保つことで、ヒューズ部 2 6 j の溶断の際に、溶断部の再溶着を防ぐことができる。

5 更に、第 9 図 (D) に示すように、平行部位 2 6 c の主 P C T 1 2 と当接させるため鈍角に曲げられた当接角部 2 6 f には、長孔 2 6 g が平行部位 2 6 c の延在方向に平行に設けられている。これにより、当接角部 2 6 f の主 P C T 1 2 との接触ポイントが分割されることで 2 倍になり、バネ部 2 6 B 全体として 4 力所の当接角部 2 6 f にて、8 力所で主 P C T 1 2 と接触することになる。これにより、接触信頼性を高めることができる。

10 引き続き、起動装置 1 0 の端子 2 2 の構造について第 1 8 図及び第 1 9 図を参照して説明する。

第 1 8 図 (A) は、第 5 図 (B) 中の円 E で囲んだ部位の拡大図であり、第 1 8 図 (B) は、第 1 8 図 (A) の B 3 - B 3 断面図であり、第 1 8 図 (C) は、第 1 8 図 (A) の C 3 - C 3 断面図 (ピン中心から手前側をカットした図) であり、第 1 8 図 (D) は、ピン 1 1 6 が挿入された状態のソケット端子 2 2 A の斜視図である。第 1 9 図 (A) は、第 1 8 図 (A) に示す端子 2 2 の平面図であり、第 1 9 図 (B) は、第 1 9 図 (A) の B 4 - B 4 断面図であり、第 1 9 図 (C) は、第 1 9 図 (A) の k 矢視図である。

20 端子 2 2 は、第 1 接続板 2 6 と同様に銅又は銅合金或いは導電性金属材料をめっきしたステンレス鋼等の導電性ばね材料から成る。第 1 9 図 (A) に示すように端子 2 2 は、タブ端子 2 2 C と、ソケット端子 2 2 A と、これらを連結する連結部 2 2 B とが一体に形成されてなる。タブ端子 2 2 C は、接続ピンの軸方向の側方へ延在する一対の板部 2 2 k、2 2 k を内側に折り畳むことで、第 1 9 図 (B) に示すように 2 層構造にして強度を得ている。タブ端子 2 2 C の中央には通孔 2 2 l が穿設されている。連結部 2 2 B は、略クランク状に形成され、中央には通孔 2 2 m が穿設されている。

25 第 1 9 図 (C) に示すようにソケット端子 2 2 A は、接続ピンの軸方向の側方へ延在する一対の板部 2 2 d、2 2 d を内側に折り曲げ、先端を接続ピンの円柱形状に合致可能なよう円弧状に形成すると共に、先端を互いに離間させてなる接続ピン保持部 2 2 e を備える。接続ピン保持部 2 2 e は、第 1 9 図 (A)

30

に示すように接続ピンの軸方向と垂直方向のスリット 2 2 f により先端側の第 1 部位 2 2 g と奥側の第 2 部位 2 2 h とに 2 分割されている。接続ピン保持部 2 2 e の反対側（第 1 9 図（C）の下側）には、接続ピンとの接触を良好にするための V 字状の溝 2 2 n が形成されている。第 1 部位 2 2 g の先端部には、  
5 V 字状の切れ込み 2 2 j が、同様に V 字状の溝 2 2 n の先端部には、V 字状の切れ込み 2 2 o が形成されている。

第 1 8 図（A）、第 1 8 図（B）、第 1 8 図（C）に示すように端子 2 2 を保持するケーシング 4 0 には、接続ピン保持部 2 2 e を貫通した接続ピン 1 1 6 の先端部 1 1 6 a を收容する凹部 4 0 a が穿設されている。

10 第 1 8 図、第 1 9 図では、端子 2 2 のソケット端子 2 2 A について説明したが、端子 2 4 のソケット端子 2 4 A、及び、オーバロードリレー 5 0 のソケット端子 5 8 も同様に 2 分割構造になっている。第 1 実施態様の起動装置 1 0 は、第 7 図を参照して上述したようにオーバロードリレー 5 0 が取り付けられ、第 1 図（A）を参照して上述したようにコンプレッサ 1 0 2 のピン端子 1 1 0 に  
15 取り付けられる。第 1 図（B）に、ピン端子 1 1 0 の斜視図を示す。ピン端子 1 1 0 には、3 本の接続ピン 1 1 2、1 1 4、1 1 6 が立設されており、接続ピン 1 1 2 にソケット端子 5 8 が、接続ピン 1 1 4 にソケット端子 2 4 A が、接続ピン 1 1 6 にソケット端子 2 2 A が接続される。

第 1 実施形態の起動装置 1 0 及びオーバロードリレー 5 0 は、ソケット端子  
20 2 2 A、2 4 A、5 8 の接続ピン保持部 2 2 e が、先端側の第 1 部位 2 2 g と奥側の第 2 部位 2 2 h とに 2 分割されているので、第 1 8 図（D）に示すように接続ピン 1 1 6 挿入時に X 方向及び／又は Y 方向のこじり力が働いた場合でも、広がるのは接続ピン保持部 2 2 e の先端側の第 1 部位 2 2 g に留まり、奥側の第 2 部位 2 2 h は広がらない。このため、第 2 部位 2 2 h では、疲労が生  
25 じず、接続ピンとの良好な接触状態を保つことができ、接触部の加熱による損傷が発生しない。

接続ピン挿入時に必要とされる挿入力を第 2 2 図に示す。図中縦軸は挿入力、横軸はピン挿入ストロークを表す。鎖線は第 2 8 図を参照して上述した従来技術のソケット端子 1 2 2 A に接続ピン 2 1 2 を挿入する際の挿入力を示している。  
30 実線は第 1 実施形態に係るソケット端子 2 2 A に接続ピン 1 1 6 を挿入す



る際の挿入力を示している。第28図(F)に示す従来技術のソケット端子122Aは、接続ピン212の挿入を開始する際に、接続ピン保持部(板部122d、122dを内側に折り曲げ、先端を接続ピンの円柱形状に合致可能なよう円弧状に形成した部位)122eの全体を押し広げる必要がある。このため  
5 挿入力は最初が非常に大きく、その後一定になる。

一方、第1実施形態のソケット端子22Aは、接続ピンへの挿入時に、まず、先端側の第1部位22gが広がるが、従来技術のソケット端子122Aの接続ピン保持部122eと比較して、軸方向に半分の長さの第1部位22gを押し広げればよいため、約半分の挿入力で済む。接続ピン116の先端が奥側の第  
10 2部位22hに達すると(図中のP2)、第2部位22hが広がり始めるが、従来技術のソケット端子122Aの接続ピン保持部122eと比較して、軸方向に半分の長さの第2部位22hを押し広げればよいため、大きな力がいら  
ない。加えて、第1部位22gに案内されるため、加えられる力が接続ピン116を垂直に挿入させるよう働くので、余分な力を必要としない。このように第  
15 1実施形態のソケット端子22Aは、接続ピンの挿入開始時に、分割されている先端側第1部位22gのみを広げればよいため、接続ピン保持部全体を広げる必要があった従来技術品と比較して、挿入作業が楽になる。

また、第1実施形態のソケット端子22Aは、従来技術品と同じ大きさであるため、スペース効率が高く、既存の起動装置への適用が容易である。

20 また、接続ピン116とソケット端子22Aとの間に傾きがあっても、先端側の第1部位22gと奥側の第2部位22hとが独立して接続ピン116と接触するので、例え、接続ピン116とソケット端子22Aとが点接触することになっても、接触点が2倍になり、接続ピンとソケット端子との電気接続を確保できる。

25 更に、第18図(A)を参照して上述したように第1実施形態の起動装置10では、接続ピン保持部22eを貫通した接続ピン116の先端部116aを収容する凹部40aをケーシング40に設けてあるため、接続ピン116の先端の面取りされている先端部116aは、接続ピン保持部22eを突き抜けて凹部40a内に位置することになる。第28図(D)、第28図(E)に示す  
30 従来技術では、面取りされている先端部212aが接続ピン保持部122e内

に位置しているため、当該先端部 2 1 2 a が把持できず、接続ピン保持部 1 2 2 e の把持力が低下していた。これに対して、第 1 実施形態の起動装置では、面取りされている接続ピン 1 1 6 の先端部 1 1 6 a を接続ピン保持部 2 2 e で把持しないため、接続ピン保持部 2 2 e での接続ピン 1 1 6 の把持力を高めることができる。特に、第 1 実施形態では、第 2 1 図 (A) に示すスリット 2 2 f の幅分、把持力が低下するが、凹部 4 0 a を設けることで、スリットのない従来技術の同じ長さの接続ピン保持部 1 2 2 e と同等の把持力を得ることができる。

第 1 実施形態のソケット端子 2 A は、第 1 9 図 (B) に示すように接続ピン保持部 2 2 e の先端側の第 1 部位 2 2 g の径  $\phi 1$  が、奥側第 2 部位 2 2 h の径  $\phi 2$  よりも僅かに大きく設定されている。即ち、接続ピン保持部 2 2 e の先端側の第 1 部位 2 2 g が、奥側第 2 部位 2 2 h よりも緩やかに接続ピン 1 1 6 を保持するように広く形成されているため、接続ピンの挿入開始時に必要な力が小さくすむ。一方、奥側第 2 部位 2 2 h は狭く形成されているため、当該第 2 部位 2 2 h で、接続ピン 1 1 6 との良好な接触状態を保つことができ、接触部の加熱による損傷が発生しない。

#### [第 1 実施形態の改変例]

第 1 0 図及び第 1 1 図を参照して第 1 実施形態の改変例に係る起動装置について説明する。第 1 0 図 (A) は、第 1 実施形態の改変例に係るスナップアクションバイメタルの平面図であり、第 1 0 図 (B) は、第 1 実施形態の改変例に係る起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 のオン状態を示す断面図であり、第 1 0 図 (C) は、オフ状態を示す断面図である。。

第 1 0 図 (A) に示すように、第 1 実施形態の改変例では、スナップアクションバイメタル 1 8 が、1 枚のバイメタルからなり、中央に開口を設け可動接点 1 8 a を保持する可動接点板部 1 8 e と、開口中央に設けられたバイメタル部 1 8 f からなり、第 1 実施形態と同様に、板バネ 1 8 d が、可動接点板部 1 8 e の第 1 支持点 P 1 とバイメタル部 1 8 f の第 2 支持点 P 2 との間に介在するように配置されている。第 1 0 図 (B)、第 1 0 図 (C) に示すようにスナップアクションバイメタル 1 8 の動作は、第 8 図 (B)、第 8 図 (C) を参照して上述した第 1 実施形態と同様であるため説明を省略する。

第 1 1 図は、第 1 実施形態の改変例に係る第 1 接続板 2 6 を示している。第 1 1 図 (A) は、第 1 接続板 2 6 の拡大図であり、第 1 1 図 (B) は第 1 1 図 (A) の h 矢視図であり、第 1 1 図 (C) は第 1 1 図 (A) の j 矢視図であり、第 1 1 図 (D) は、第 1 1 図 (C) 中の円 D で囲んだ主 P T C との当接部の拡大斜視図である。

第 1 実施形態の改変例に係る第 1 接続板 2 6 は、第 9 図を参照して上述した第 1 実施形態の第 1 接続板と同様である。但し、第 1 実施形態では、当接角部 2 6 f に長孔 2 6 g が平行部位 2 6 c の延在方向に平行に設けられていた。これに対して、第 1 実施形態の改変例では、第 1 1 図 (D) に示すように、当接角部 2 6 f に切り欠き 2 6 m が平行部位 2 6 c の延在方向に平行に設けられている。

第 1 実施形態の改変例では、主 P C T 1 2 を保持するバネ部 2 6 B の主 P C T 1 2 と当接させるため鈍角に曲げられた当接角部 2 6 f に、切り欠き 2 6 m が設けられている。これにより、当接角部 2 6 f の主 P C T 1 2 との接触ポイントが分割されることで 2 倍になり、接触信頼性を高めることができる。更に、切り欠き 2 6 m の内側と外側とで当接角部 2 6 f の共振周波数が異なる。コンプレッサの振動が起動装置 1 0 に伝わり、主 P C T 1 2 やバネ部 2 6 B が共振し、主 P C T 1 2 電極部がバネ部 2 6 B で叩かれると電極に損傷、剥離が生じるが、改変例では、当接角部 2 6 f の内側と外側とで共振周波数が異なるため同時に共振することがなく、当接角部 2 6 f が主 P C T 1 2 を叩くことがなくなり、主 P C T 1 2 の電極に損傷が生じない。

#### [第 2 実施形態]

第 2 実施形態の起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 について第 1 2 図を参照して説明する。

第 1 2 図 (A) は、第 2 実施形態の起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 の平面図であり、第 1 2 図 (B) は、側面図である。第 1 2 図 (C) は、第 2 実施形態の別例の起動装置のスナップアクションバイメタル 1 8 の平面図であり、第 1 2 図 (D) は、別例の側面図である。第 1 2 図 (E) は、第 2 実施形態のスナップアクションバイメタル 1 8 のオン状態の説明図であり、第 1 2 図 (F) はオフ状態の説明図である。

第12図(A)に示すように、スナップアクションバイメタル18は平板状のバイメタルの中央付近に長孔を設け、長孔に挟まれた中央部分18hには加工を施さず、長孔の両側部分にそれぞれ2カ所の絞り加工18gを施してある。第12図(C)、第12図(D)は、それぞれ1カ所の絞り加工18gを施した別例である。第12図(E)及び第12図(F)に示すように、スナップアクションバイメタル18は、絞り加工によりスナップアクションを実現できる。

第2実施形態の起動装置では、スナップアクションバイメタル18は、絞り加工18hが施されたバイメタルからなるため、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

引き続き、第2実施形態に係る起動装置10の端子22の構造について第20図を参照して説明する。

第20図(A)は、第2実施形態に係る起動装置の端子22の平面図であり、第20図(B)は、第20図(A)のB4-B4断面図であり、第20図(C)は、第20図(A)のk矢視図である。

第2実施形態の起動装置は、第5図及び第6図を参照して上述した第1実施形態と同様である。但し、第1実施形態では、ソケット端子22Aの接続ピン保持部22eの先端側の第1部位22gと奥側第2部位22hとの接続ピン軸方向の長さが等しかった。これに対して第2実施形態では、接続ピン保持部22eの先端側の第1部位22gの接続ピン軸方向の長さが、奥側第2部位22hよりも長くなるように形成されている。このため、接続ピンの挿入時のこじれ力を第1部位22gで受け止め、第2部位22hがこじれにより広がるのを防ぐことができる。これにより、当該第2部位22hで、接続ピン116との良好な接触状態を保つことができ、接触部の加熱による損傷が発生しない。

[第2実施形態の改変例]

第2実施形態の改変例に係る起動装置のスナップアクションバイメタル18について第13図を参照して説明する。

第13図(A)は、第2実施形態の改変例に係る起動装置のスナップアクションバイメタル18の平面図であり、第13図(B)は側面図である。第13



図（C）は、第2実施形態の改変例に係るスナップアクションバイメタル18のオン状態の説明図であり、第13図（D）はオフ状態の説明図である。

第13図（A）に示すように、スナップアクションバイメタル18は平板状のバイメタルの中央に軽いフォーミング18iが施してある。第13図（C）及び第13図（D）に示すように、スナップアクションバイメタル18は、フォーミング加工によりスナップアクションを実現できる。

第2実施形態の改変例に係る起動装置では、スナップアクションバイメタル18は、フォーミング加工18iが施されたバイメタルからなるため、接点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

#### [第3実施形態]

第3実施形態の起動装置のバイメタル18について第14図を参照して説明する。

第14図（A）は第3実施形態のバイメタル18のオン状態の説明図であり、第14図（B）はバイメタル18のオフ状態の説明図である。

第3実施形態のバイメタル18は、第1、第2実施形態と同様に基部に補助PTCが配置され、自由端側に可動接点18aが設けられてなる。そして、バイメタル18に対して可動接点18aを固定接点36a側に付勢する磁力を与える磁石23Aが、バイメタル18に近接して設けられている。他の構成は、第1図～第9図を参照して上述した第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

第3実施形態の起動装置では、自由端側に可動接点18aを備えるバイメタル18が、接点オン側に磁石23Aの磁力により付勢される。バイメタル18がオフする際に、磁石23Aからの磁力は距離の自乗に反比例して低下する。バイメタル18は、第14図（A）に示すように可動接点18aオン状態で最も強い磁力を受け、第14図（B）に示すように可動接点18aが離れた後は磁力が急激に弱まるので、可動接点18aを固定接点36aから素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧

がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

引き続き、第3実施形態に係る起動装置10の端子22の構造について第21図を参照して説明する。

第21図(A)は、第3実施形態に係る起動装置の端子22の平面図であり、第21図(B)は、第21図(A)のB4-B4断面図であり、第21図(C)は、第21図(A)のk矢視図である。

第3実施形態の起動装置は、第5図及び第6図を参照して上述した第1実施形態と同様である。但し、第1実施形態では、ソケット端子22Aの接続ピン保持部22eの先端側の第1部位22gと奥側第2部位22hとの接続ピン軸方向の長さが等しかった。これに対して第3実施形態では、接続ピン保持部22eの奥側の第2部位22hの接続ピン軸方向の長さが、手前側第1部位22gよりも長くなるように形成されている。このため、当該第2部位22hで強固に接続ピン116を保持することで、疲労が生じず、接続ピン116との良好な接触状態を保つことができ、接触部の加熱による損傷が発生しない。

また、第3実施形態では、接続ピン保持部22eの奥側の第2部位22hの前端にV字状の切れ込み22pを設けてある。このため、接続ピン116への挿入時に、先端側の第1部位22gを挿通した接続ピン116先端が奥側の第2部位22hに達した際にも、第2部位22h側へ容易に挿入させることができ、挿入作業が楽になる。

#### [第4実施形態]

第4実施形態の起動装置のスイッチ18について第15図を参照して説明する。

第15図(A)は第4実施形態のスイッチ18のオン状態の説明図であり、第15図(B)はスイッチ18のオフ状態の説明図である。

第4実施形態のスイッチ18は、磁性導電部材から成り自由端側に可動接点18aが設けられてなる。スイッチ18に対して、可動接点18aを固定接点36a側に付勢する磁力を与える感温磁石23Bがスイッチ18の直上に設けられ、該感温磁石23Bに隣接して補助PTCが設けられている。他の構成は、第1図～第9図を参照して上述した第1実施形態と同様であるため説明を省略

する。

第4実施形態の起動装置では、磁性導電部材からなるバネ板の自由端側に可動接点18aを備えてなるスイッチ18が、補助PTCからの熱を感知してこれが設定温度になると消磁する感温磁石23Bの磁力により付勢される。即ち、  
5 第15図(A)に示すように設定温度未満では、スイッチ18がバネ板の弾性力に反して感温磁石23Bの磁力により吸引されオンする。一方、第15図(B)に示すように設定温度以上になると、スイッチ18が、該感温磁石23Bの消磁によりバネ板の弾性力にてオフする。このオフする際に、感温磁石23Bからの磁力は距離の自乗に反比例して低下する。スイッチ18は接点オン状態で  
10 最も強い磁力を受け、可動接点18aが離れた後は磁力が急激に弱まるので、可動接点18aを固定接点36aから素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

15 [第5実施形態]

第5実施形態の起動装置のリードスイッチ19について第16図を参照して説明する。

第4実施形態では磁性導電部材から成るスイッチ18を用いたが、第5実施形態では、スイッチの代わりにリードスイッチ19を用いる。リードスイッチ  
20 19に対して、接点オン側に付勢する磁力を与える感温磁石23Bがリードスイッチ19の直上に設けられ、該感温磁石23Bに隣接して補助PTC16が設けられている。他の構成は、第1図～第9図を参照して上述した第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

第5実施形態の起動装置では、リードスイッチ19が、補助PTC16からの熱を感知してこれが設定温度になると消磁する感温磁石23Bの磁力により  
25 オン、オフされる。即ち、設定温度未満では、リードスイッチ19が感温磁石23Bの磁力によりオンし、設定温度以上になると、リードスイッチ19が、該感温磁石23Bの消磁によりオフする。このオフする際に、感温磁石23Bからの磁力は距離の自乗に反比例して低下するため、リードスイッチ19は接  
30 点を素早く切断できる。従って、アークが継続せず、接点の荒れやノイズの発

生がない。接点圧がゼロになった状態で接続を続ける時間が短く、振動により接点開閉状態となることがない。これらによって、接点の接続信頼性が高く、長期に渡り不良が生じない。

第 17 図は、本実施形態の起動装置 10 が用いられる回路を示している。第 2 図を参照して上述したコンデンサを用いない回路のみでなく、第 17 図 (A) に示すように起動装置 10 に並列にランニングコンデンサ C1 が接続された場合、また、第 17 図 (B) に示すように起動装置 10 に直列に起動用コンデンサ C2 が接続された場合、第 17 図 (C) に示すように起動装置 10 に並列にランニングコンデンサ C1 が直列に起動用コンデンサ C2 が接続された場合にも、本実施形態の起動装置 10 は好適に用いることができる。

#### [第 6 実施形態]

第 6 実施形態の構成は、第 1 実施形態と同様であるため、第 1 図～第 7 図を参照すると共に説明を省略する。なお、第 1 実施形態では、スナップアクションバイメタル 18 が用いられたが、第 6 実施形態では、スローアクションバイメタル 18 が用いられている。

第 6 実施形態の起動装置 10 の作用について説明する。運転スイッチ 97 がオンされると、運転スイッチ 97 及びオーバロードリレー 50 を介して主巻線 M に起動電流が流れる。又、主 PTC 12 は常温では低電気抵抗値（例えば 5 Ω 程度）を呈しているので、補助巻線 S、主 PTC 12 及びスローアクションバイメタル 18 の直列回路、補助 PTC 14 の並列回路とにも起動電流が流れ、以て、単相誘導電動機 100 は起動する。

主 PTC 12 に補助巻線 S の起動電流が流れると、主 PTC 12、補助 PTC 14 は自己発熱して電気抵抗値が急激に増大する。そして、数秒後に、主 PTC 12、補助 PTC 14 は 140℃ の温度に達し、この時の主 PTC 12 の電気抵抗値は、例えば、1 kΩ～10 kΩ になり、スローアクションバイメタル 18 に流れる電流は減少する。補助 PTC 14 が 140℃ の温度に達すると、スローアクションバイメタル 18 がこれを感知してオフ動作するようになり、主 PTC 12 及びスローアクションバイメタル 18 の直列回路には電流が流れなくなり、以て、単相誘導電動機 100 の起動が完了し、定常運転を行なうようになる。



スローアクションバイメタル 18 がオフされると、補助 PTC 14 側にのみ電流が流れるようになって発熱し、その発生熱によりスローアクションバイメタル 18 がオフ状態に保持される。

従って、単相誘導電動機 100 の定常運転中には、主 PTC 12 には電流は  
5 流れず、代りに、補助 PTC 14 側に電流が流れるようになるが、この補助 PTC 14 に流れる電流は、補助 PTC 14 にスローアクションバイメタル 18 をオフ状態に保持するための熱を発生させる程度の極めて小なるものであり、補助 PTC 14 による消費電力は従来の正特性サーミスタの消費電力よりも極めて少ない。更に、スローアクションバイメタルを用いるため、フォーミング  
10 されたスナップアクションバイメタルと比較して、長期の使用に耐え得る。

また、単相誘導電動機 100 の定常運転中に、熱容量の大きな主 PTC 12 は冷却して常温になっている。一方、補助 PTC 14 は、熱容量が小さいため、冷却が早い。従って、単相誘導電動機 100 の停止直後に再起動する際にも、補助 PTC 14 は直ぐ常温近くまで冷却されるため、再起動が可能になるまでの  
15 時間は数秒から数十秒と非常に早く、従来技術のようにオーバロードリレーが作動、復帰を繰り返すことなく速やかに再起動することができる。また、補助 PTC 14 の熱容量を小さく設定するため、再起動時間を短くすることが可能である。

引き続き、第 6 実施形態の起動装置 10 の機械的構造について、第 23 図及び  
20 第 24 図を参照して説明する。

第 23 図 (B) は、本発明の第 6 実施形態に係る単相誘導電動機の起動装置の蓋を外した状態の平面図であり、第 23 図 (A) は、第 23 図 (B) の A-A 断面を示し、第 23 図 (C) は、第 23 図 (B) の C-C 断面を示している。第 24 図 (A) は、第 23 図 (B) の e 矢視側の側面図であり、第 24 図 (B) は、第 23 図 (B) の d 矢視側の側面図である。第 24 図 (B) に示すように  
25 起動装置 10 は、ケーシング 40 と蓋 46 とを備え、外部にオーバロードリレー 50 を取り付けするためのフランジ 48 が形成されている。

第 23 図 (C) に示すようケーシング 40 の内側には、補助巻線 S 側に接続される端子 22 が取り付けられている。端子 22 は、タブ端子 22a と、ピン  
30 端子 22c と、これらを連結する連結部 22b とが一体に形成されてなる。該

連結部 2 2 b には、主 P T C 1 2 を保持するバネ部 2 6 b を備える第 1 接続板 2 6 が取り付けられている。該第 1 接続板 2 6 は、中央部がクランク状に折り曲げられ、バネ部 2 6 b 側への折り曲げ部には、通孔 2 6 a が形成されている。即ち、第 1 接続板 2 6 は、通孔 2 6 a で細くなることで、大電流が流れた際に  
5 通孔 2 6 a の外周で溶断するようになっている。

バネ部 2 6 b には、第 2 接続板 3 0 の一端が接続されている。第 2 接続板 3 0 の他端のバネ部 3 0 a は、補助 P T C 1 4 にバネ圧を加え保持している。補助 P T C 1 4 は、スローアクションバイメタル 1 8 の基部に接触している。即ち、第 2 3 図 (A) 及び第 2 3 図 (B) に示すように、第 2 接続板 3 0 のバネ  
10 部 3 0 a、補助 P T C 1 4、スローアクションバイメタル 1 8 の基部及び第 3 接続板 3 2 の一端が隣接接続されている。該第 3 接続板 3 2 の他端は、電源線 9 8 側及び主巻線 M へ接続するための端子 2 4 の連結部 2 4 b (第 2 3 図 (A) 参照) に接続されている。端子 2 4 は、タブ端子 2 4 a と、ピン端子 2 4 c と、これらを連結する連結部 2 4 b とが一体に形成されてなる。

15 一方、スローアクションバイメタル 1 8 の先端側には、可動接点 1 8 a が設けられ、クランク状に形成された固定接点板 3 6 の固定接点 3 6 a と接している。該固定接点板 3 6 の他端は、主 P T C 1 2 を保持するための第 2 バネ 3 5 に固定されている。

ここで、スローアクションバイメタル 1 8 及び補助 P T C 1 4 は、ケーシング  
20 グ 4 0 の内側に設けられた L 字状の隔壁 4 2 により形成される密閉室 4 4 内に收容されている。密閉室 4 4 は気密構造となっている。第 2 接続板 3 0 は隔壁 4 2 に設けられた通孔 4 2 a を介して、第 3 接続板 3 2 は通孔 4 2 b を介して、固定接点板 3 6 は通孔 4 2 c を介して密閉室 4 4 内に取り回されている。

第 6 実施形態の起動装置 1 0 においてスローアクションバイメタル 1 8 と補助 P T C 1 4 とは、ケーシング 4 0 内の密閉室 4 4 に收容されているため、熱  
25 が外部へ逃げにくく、極めて少ない消費電力でスローアクションバイメタル 1 8 のオフを維持することができる。更に、密閉形コンプレッサの冷媒として可燃性ガス (ブタン等の炭化水素化合物) が用いられて、該冷媒が漏れる事態が発生しても、密閉室 4 4 に收容されているためスローアクションバイメタル 1  
30 8 の開閉動作時の火花により発火することがない。

更に、スローアクションバイメタル 18 の基部に補助 PTC 14 が直接接しているため、補助 PTC 14 からの熱をスローアクションバイメタル 18 へ効率的に伝達でき、少ない消費電力の補助 PTC 14 で、スローアクションバイメタル 18 のオフを維持することができる。

5 [第 7 実施形態]

以下、本発明の第 7 実施形態につき、第 25 図及び第 26 図を参照しながら説明する。第 26 図は、第 7 実施形態に係る起動装置の回路図である。

第 7 実施形態の起動装置 10 の回路構成は、上述した第 6 実施形態の起動装置と同様である。ただし、第 7 実施形態では、主 PTC 12 及びスローアクションバイメタル 18 に直列に、主 PTC 12 の熱暴走保護用の常閉のスナップ  
10 アクションバイメタル 16 が設けられている。

次に、第 7 実施形態に作用につき説明する。運転スイッチ 97 がオンされると、運転スイッチ 97 及びオーバロードリレー 50 を介して主巻線 M に起動電流が流れる。又、主 PTC 12 は常温では低電気抵抗値（例えば 5 Ω 程度）を  
15 呈しているため、補助巻線 S、主 PTC 12 及びスローアクションバイメタル 18 の直列回路、補助 PTC 14 の並列回路とにも起動電流が流れ、単相誘導電動機 100 は起動する。

主 PTC 12 に補助巻線 S の起動電流が流れると、主 PTC 12、補助 PTC 14 は自己発熱して電気抵抗値が急激に増大する。これにより、スローアクションバイメタル 18 に流れる電流は減少する。補助 PTC 14 が 140℃ の  
20 温度に達すると、スローアクションバイメタル 18 がこれを感知してオフ動作するようになり、主 PTC 12、スナップアクションバイメタル 16 及びスローアクションバイメタル 18 の直列回路には電流が流れなくなり、単相誘導電動機 100 の起動を完了する。

25 スローアクションバイメタル 18 がオフされると、補助 PTC 14 側にのみ電流が流れるようになり、その発生熱によりスローアクションバイメタル 18 がオフ状態に保持される。

従って、単相誘導電動機 100 の定常運転中には、主 PTC 12 には電流は流れず、代りに、補助 PTC 14 側に電流が流れるようになるが、この補助 PTC 14 に流れる電流は、補助 PTC 14 にスローアクションバイメタル 18  
30

をオフ状態に保持するための熱を発生させる程度の極めて小なるものであり、補助 PTC 14 による消費電力は従来の正特性サーミスタの消費電力よりも極めて少ない。

また、単相誘導電動機 100 の定常運転中に、熱容量の大きな主 PTC 12 は冷却して常温になっている。一方、補助 PTC 14 は、熱容量が小さいため、冷却が早い。従って、単相誘導電動機 100 の停止直後に再起動する際にも、補助 PTC 14 は直ぐ常温近くまで冷却されるため、再起動が可能になるまでの時間は数秒から数十秒と非常に早い。

引き続き、補助 PTC 14 によるスローアクションバイメタル 18 の動作以前に、主 PTC 12 が異常発熱した際の作動について説明する。

主 PTC 12 が異常発熱して所定高温になると、スナップアクションバイメタル 16 がオフし、補助巻線 S への電流を遮断する。このため、主 PTC 12 が熱暴走し高温で低抵抗になり、補助巻線 S に大電流が流れて絶縁破壊する事態を防ぐことができる。特に、スナップアクションバイメタル 16 は、常温で復帰しないように設定されているので、主 PTC 12 の熱暴走を完全に防止できる。

更に、第 7 実施形態の起動装置 10 の機械的構造について、第 25 図を参照して説明する。なお、第 7 実施形態の起動装置 10 の側面は、第 24 図を参照して上述した第 6 実施形態と同様であるため、同図を参照するとともに、詳細な説明を省略する。

第 25 図 (B) は、本発明の第 6 実施形態に係る単相誘導電動機の起動装置の蓋を外した状態の平面図であり、第 25 図 (A) は、第 25 図 (B) の A-A 断面を示し、第 25 図 (C) は、第 25 図 (B) の C-C 断面を示している。第 24 図 (A) は、第 25 図 (B) の e 矢視側の側面図であり、第 24 図 (B) は、第 25 図 (B) の d 矢視側の側面図である。

第 25 図 (C) に示すようケーシング 40 の内側には、第 26 図に示す補助巻線 S 側に接続される端子 22 が取り付けられている。端子 22 は、タブ端子 22a と、ピン端子 22c とこれらを連結する連結部 22b が一体に形成されてなる。該連結部 22b には、主 PTC 12 を保持するバネ部 26b を備える第 1 接続板 26 が取り付けられている。該第 1 接続板 26 は、中央部がクラン



ク状に折り曲げられ、バネ部 26 b 側への折り曲げ部には、通孔 26 a が形成されている。即ち、第 1 接続板 26 は、通孔 26 a で細くなることで、大電流が流れた際に通孔 26 a の外周で溶断するようになっている。

5      バネ部 26 b には、第 2 接続板 30 の一端が接続されている。第 2 接続板 30 の他端に形成されたバネ部 30 a は、補助 PTC 14 にバネ圧を加え保持している。補助 PTC 14 は、スローアクションバイメタル 18 の基部に接触している。即ち、第 25 図 (A) 及び第 25 図 (B) に示すように、第 2 接続板 30 のバネ部 30 a、補助 PTC 14、スローアクションバイメタル 18 の基部及び第 3 接続板 32 の一端が隣接接続されている。該第 3 接続板 32 の他端  
10      は、第 26 図に示す電源線 98 側及び主巻線 M へ接続するための端子 24 の連結部 24 b (第 25 図 (A) 参照) に接続されている。端子 24 は、タブ端子 24 a とピン端子 24 c とこれらを連結する連結部 24 b とが一体に形成されてなる。

一方、スローアクションバイメタル 18 の先端側には、可動接点 18 a が設けられ、スナップアクションバイメタル 16 の可動接点 16 a と接している。  
15      該スナップアクションバイメタル 16 の基部は、主 PTC 12 を保持するための第 2 バネ 35 に固定されている。一方、ケーシング 40 には、スナップアクションバイメタル 16 の先端部へ延在するストッパー 51 が設けられ、スナップアクションバイメタル 16 が、スローアクションバイメタル 18 の動作を妨げないように構成されている。  
20

第 7 実施形態の起動装置 10 では、スローアクションバイメタル 18 の可動接点 18 a とスナップアクションバイメタル 16 の可動接点 16 a とが直接接触し、スローアクションバイメタル 18 が設定温度になるとスナップアクションバイメタル 16 側の可動接点 16 a から離れ、スナップアクションバイメタル 16 が所定高温になるとスローアクションバイメタル 18 側の可動接点 18 a から離れる。熱が加わり、スローアクションバイメタル 18 がオフになる際には、スナップアクションバイメタル 16 側にも熱が加わり、スローアクションバイメタル 18 側の可動接点 18 a から離れる側に少し動いているため、  
25      長寿命ではあるが動作の遅いスローアクションバイメタルを用いても、適正に  
30      起動電流を遮断することができる。即ち、温度上昇につれて、お互いのバイメ

タルが離れて行く方向にあるので、チャタリングが発生し難い。更に、両接点共に可動接点からなるので、温度変化で常にワイピング現象（こすれ合い）が起き、可動接点 16 a、18 a の接触部がクリーニングされ、金メッキではなく銀接点を用いて長寿命を実現することができる。更に、スローアクションバイメタル 18 の可動接点 18 a とスナップアクションバイメタル 16 の可動接点 16 a とを直接接触させているため、双方に固定接点を設けた金属板等の端子部材を介在させるのと比べて、低コストと低抵抗とを実現できる。

第 7 実施形態の起動装置 10 では、スナップアクションバイメタル 16 の先端に接するストッパー 51 を設け、スローアクションバイメタル 18 の動作を妨げないようにしてある。このため、起動が完了して主 PTC 12 が冷却し、スナップアクションバイメタル 18 が常温に戻ってもスローアクションバイメタル 16 側へ湾曲するのを防止でき、適正な接点間隔を保つことができる。

産業上の利用可能性

本発明は、冷蔵庫における冷凍サイクルの密閉形コンプレッサ駆動用のみならず、空気調和機における冷凍サイクルの密閉形コンプレッサ駆動用としても適用し得、更には、コンデンサ起動形或いは分相起動形の単相誘導電動機を駆動源とする機器全般に適用し得る等、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変形して実施し得る。

## 請 求 の 範 囲

1. 交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

ケーシングと、

5 前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするスナップアクションバイメタルと、

10 前記ケーシング内に備えられ、前記スナップアクションバイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、を具備してなる単相誘導電動機の起動装置。

2. 前記スナップアクションバイメタルは、可動接点を揺動する可動接点板と、バイメタルと、該可動接点板の第1支持点と該バイメタルの第2支持点との間に介在する断面半円形状の板バネとからなり、

15 前記可動接点板の支点と前記第1支持点とを結ぶ線分よりも第2支持点がバイメタルの低温時の先端位置側寄りに有る際に、前記板バネが前記可動接点を固定接点側に押しつけるように前記可動接点板を付勢し、

20 前記可動接点板の支点と前記第1支持点とを結ぶ線分よりも第2支持点がバイメタルの高温時の先端位置側寄りに有る際に、前記板バネが前記可動接点を固定接点側から離すように前記可動接点板を付勢することを特徴とする請求項1の単相誘導電動機の起動装置。

3. 前記スナップアクションバイメタルは、絞り加工の施されたバイメタルを備えることを特徴とする請求項1の単相誘導電動機の起動装置。

25 4. 前記スナップアクションバイメタルは、中央部に略円形状のフォーミング加工の施されたバイメタルを備えることを特徴とする請求項1の単相誘導電動機の起動装置。

5. 交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

30 ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助  
5 正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするバイメ  
タルと、

前記ケーシング内に備えられ、前記バイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、

前記バイメタルに対して、接点をオン側に付勢する磁力を与える磁石と、を  
具備してなる单相誘導電動機の起動装置。

10 6. 前記バイメタルの基部に前記補助正特性サーミスタが接していることを  
特徴とする請求項1～請求項5のいずれかの单相誘導電動機の起動装置。

7. 交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する单相誘導電動  
機の起動装置において、

ケーシングと、

15 前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁す  
る感温磁石と、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温  
20 磁石の磁力により吸引されオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするス  
イッチと、

前記ケーシング内に備えられ、前記スイッチを密閉する密閉室と、を具備し  
てなる单相誘導電動機の起動装置。

25 8. 交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する单相誘導電動  
機の起動装置において、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になる消磁す  
る感温磁石と、

30 前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記感温



磁石の磁力によりオンすると共に該感温磁石の消磁によりオフするリードスイッチと、を具備してなる单相誘導電動機の起動装置。

9. 前記正特性サーミスタを弾性力で保持すると共に電気接続を取るバネ部を有する導電板の所定箇所に通孔を穿設することで、通孔外周部の幅を細くしてなるヒューズ部を設けたことを特徴とする請求項1～請求項8のいずれか1の单相誘導電動機の起動装置。

10. 前記正特性サーミスタを弾性力で保持すると共に電気接続を取るバネ部を有する導電板を備え、

前記バネ部は、側方へ延在する一对の矩形の板の中央にそれぞれ矩形の開口を設けることで、一对の平行部位と該平行部位を連結する連結部位とからなる開口側が対向する一对のコ字状部を形成し、該一对のコ字状部をそれぞれ内側に向け断面U字状に曲げ、

前記平行部位の先端近傍を連結部位が内側になるように曲げ突出させることで、正特性サーミスタに当接する当接角部を形成してなり、

15 該当接角部に平行部位と平行な長孔を形成したことを特徴とする請求項1～請求項9のいずれか1の单相誘導電動機の起動装置。

11. 前記正特性サーミスタを弾性力で保持すると共に電気接続を取るバネ部を有する導電板を備え、

前記バネ部は、側方へ延在する一对の矩形の板の中央にそれぞれ矩形の開口を設けることで、一对の平行部位と該平行部位を連結する連結部位とからなる開口側が対向する一对のコ字状部を形成し、該一对のコ字状部をそれぞれ内側に向け断面U字状に曲げ、

前記平行部位の先端近傍を連結部位が内側になるように曲げ突出させることで、正特性サーミスタに当接する当接角部を形成してなり、

25 該当接角部に平行部位と平行な切り欠きを形成したことを特徴とする請求項1～請求項9のいずれか1の单相誘導電動機の起動装置。

12. 補助巻線に直列に接続される正特性サーミスタと、挿脱可能な接続ピンとの間で電氣的接続を行うソケット端子とを有し、主巻線及び補助巻線からなる单相誘導電動機の起動装置において、

30 前記ソケット端子は、接続ピンの軸方向の側方へ延在する一对の板部を内側

に折り曲げ、先端を接続ピンの円柱形状に合致可能なよう円弧状に形成すると共に、先端を互いに離間させてなる接続ピン保持部を備え、

5 前記接続ピン保持部が、接続ピンの軸方向と垂直方向のスリットにより先端側の第1部位と奥側の第2部位とに2分割されていることを特徴とする单相誘導電動機の起動装置。

13. 前記ソケット端子を保持するケーシングに、前記接続ピン保持部を貫通した前記接続ピンの先端部を収容する凹部を設けたことを特徴とする請求項12の单相誘導電動機の起動装置。

10 14. 前記接続ピン保持部の先端側の第1部位が、奥側第2部位よりも緩やかに接続ピンを保持するように形成したことを特徴とする請求項12又は請求項13の单相誘導電動機の起動装置。

15 15. 前記接続ピン保持部の先端側の第1部位を、接続ピン軸方向の長さが奥側第2部位よりも長くなるように形成したことを特徴とする請求項12又は請求項14の单相誘導電動機の起動装置。

16. 前記接続ピン保持部の奥側の第2部位を、接続ピン軸方向の長さが先端側第1部位よりも長くなるように形成したことを特徴とする請求項12又は請求項14の单相誘導電動機の起動装置。

20 17. 前記接続ピン保持部の奥側の第2部位の前端であって、前記一对の板部の先端部にV字状の切れ込みを設けたことを特徴とする請求項12～請求項16のいずれかの单相誘導電動機の起動装置。

18. 請求項12～請求項17のいずれか1の起動装置に過負荷保護装置を組み付けてなる单相誘導電動機の起動装置及び過負荷保護装置。

19. 交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する单相誘導電動機の起動装置において、

25 ケーシングと、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され、前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするスロー

30 アクションバイメタルと、

前記ケーシング内に備えられ、前記スローアクションバイメタル及び前記補助正特性サーミスタを密閉する密閉室と、を具備してなる単相誘導電動機の起動装置。

5 20. 前記スローアクションバイメタルの基部に前記補助正特性サーミスタが接していることを特徴とする請求項19の単相誘導電動機の起動装置。

21. 交流電源によって通電される主巻線及び補助巻線を有する単相誘導電動機の起動装置において、

前記補助巻線に直列に接続された正特性サーミスタと、

前記正特性サーミスタに並列に接続された補助正特性サーミスタと、

10 前記補助巻線及び正特性サーミスタの直列回路に直列に接続され前記補助正特性サーミスタからの熱を感知してこれが設定温度になるとオフするスローアクションバイメタルと、

15 前記補助巻線、正特性サーミスタ及びスローアクションバイメタルの直列回路に直列に接続され前記正特性サーミスタからの熱を感知してこれが所定高温になるとオフするスナップアクションバイメタルと、を具備してなる単相誘導電動機の起動装置。

22. 前記スナップアクションバイメタルは、常温で復帰しないように設定されていることを特徴とする請求項21の単相誘導電動機の起動装置。

20 23. 前記スローアクションバイメタルの接点と前記スナップアクションバイメタルの接点とが直接接触し、

前記スローアクションバイメタルが前記設定温度になると前記スナップアクションバイメタル側の接点から離れ、

25 前記スナップアクションバイメタルが前記所定高温になると前記スローアクションバイメタル側の接点から離れることを特徴とする請求項21又は請求項22の単相誘導電動機の起動装置。

24. 前記スナップアクションバイメタルの先端に接するストッパーを設け、スローアクションバイメタルの動作を妨げないようにしたことを特徴とする請求項23の単相誘導電動機の起動装置。

30 25. 請求項19～請求項24のいずれか1の起動装置を用いた密閉形電動圧縮機。

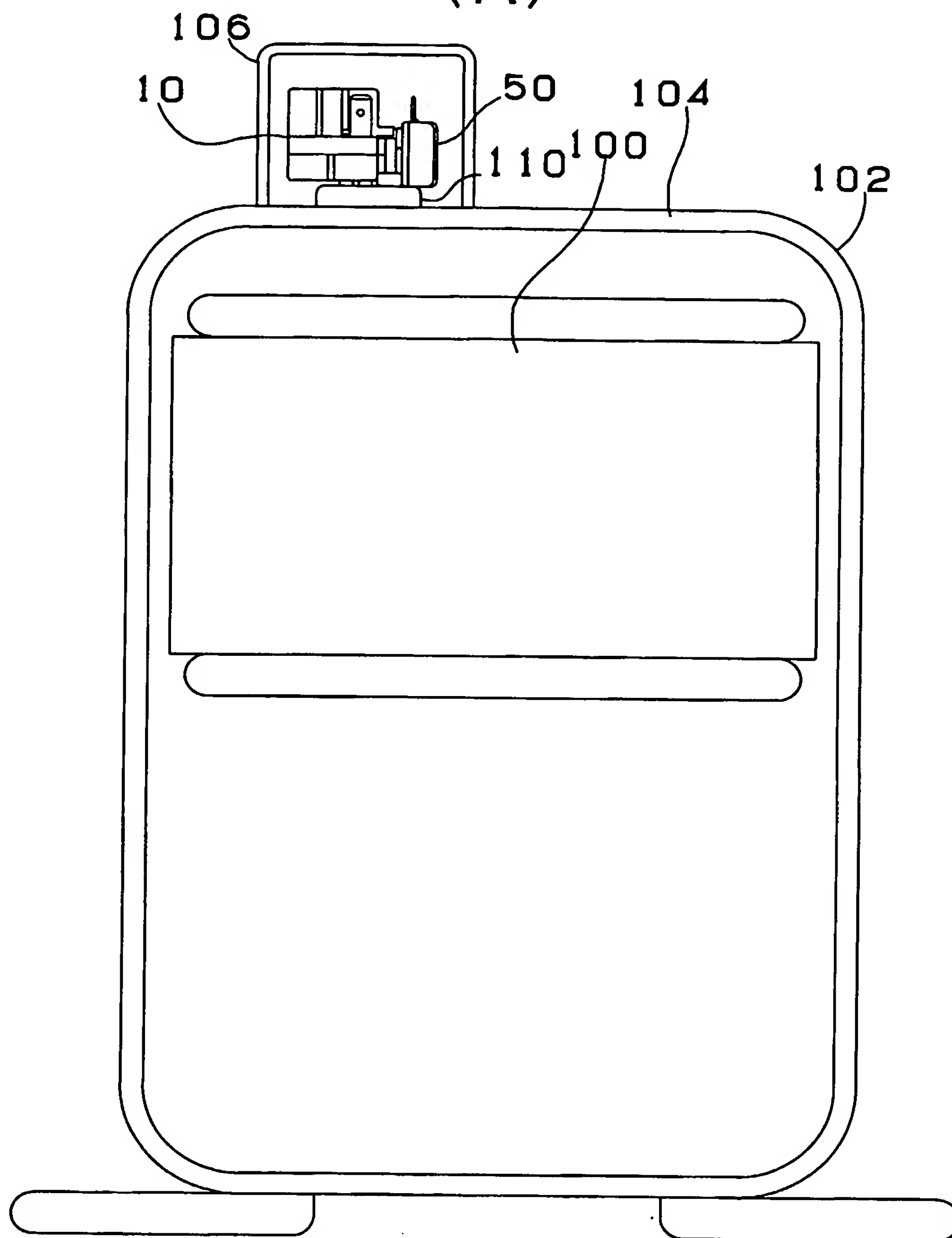
26. 請求項19～請求項24のいずれか1の起動装置を用いた密閉形電動圧縮機を用いる機器。



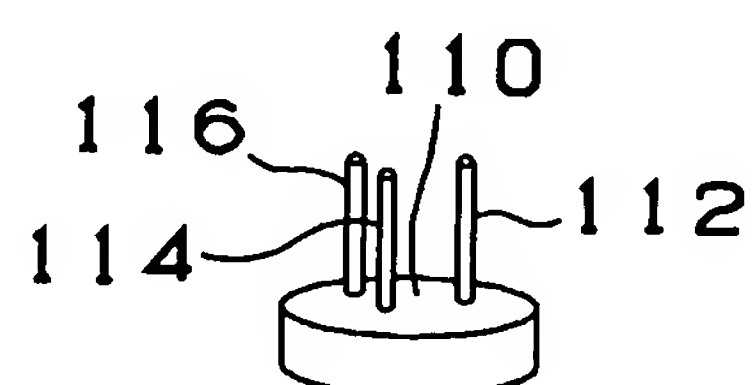
1/28

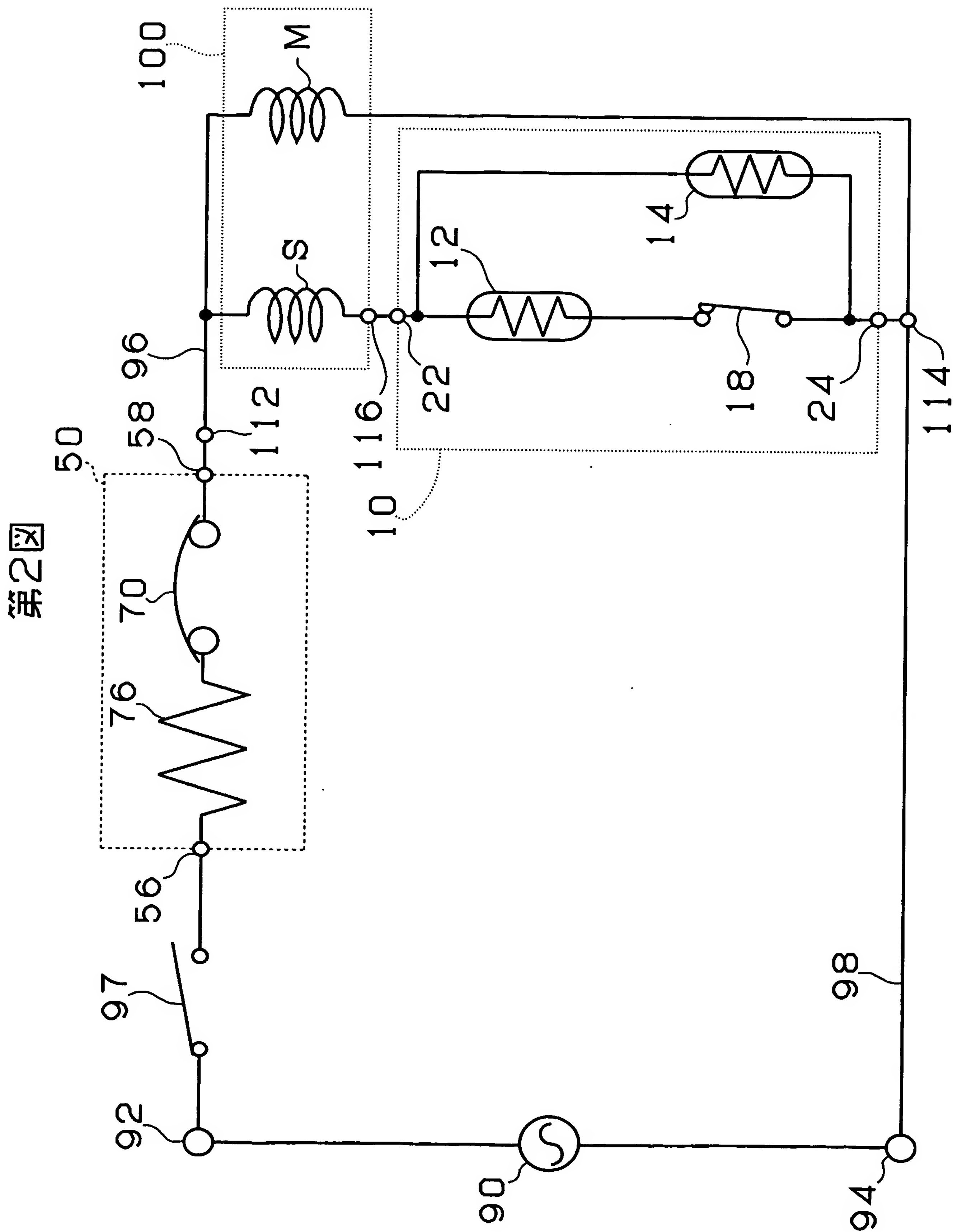
第1図

(A)

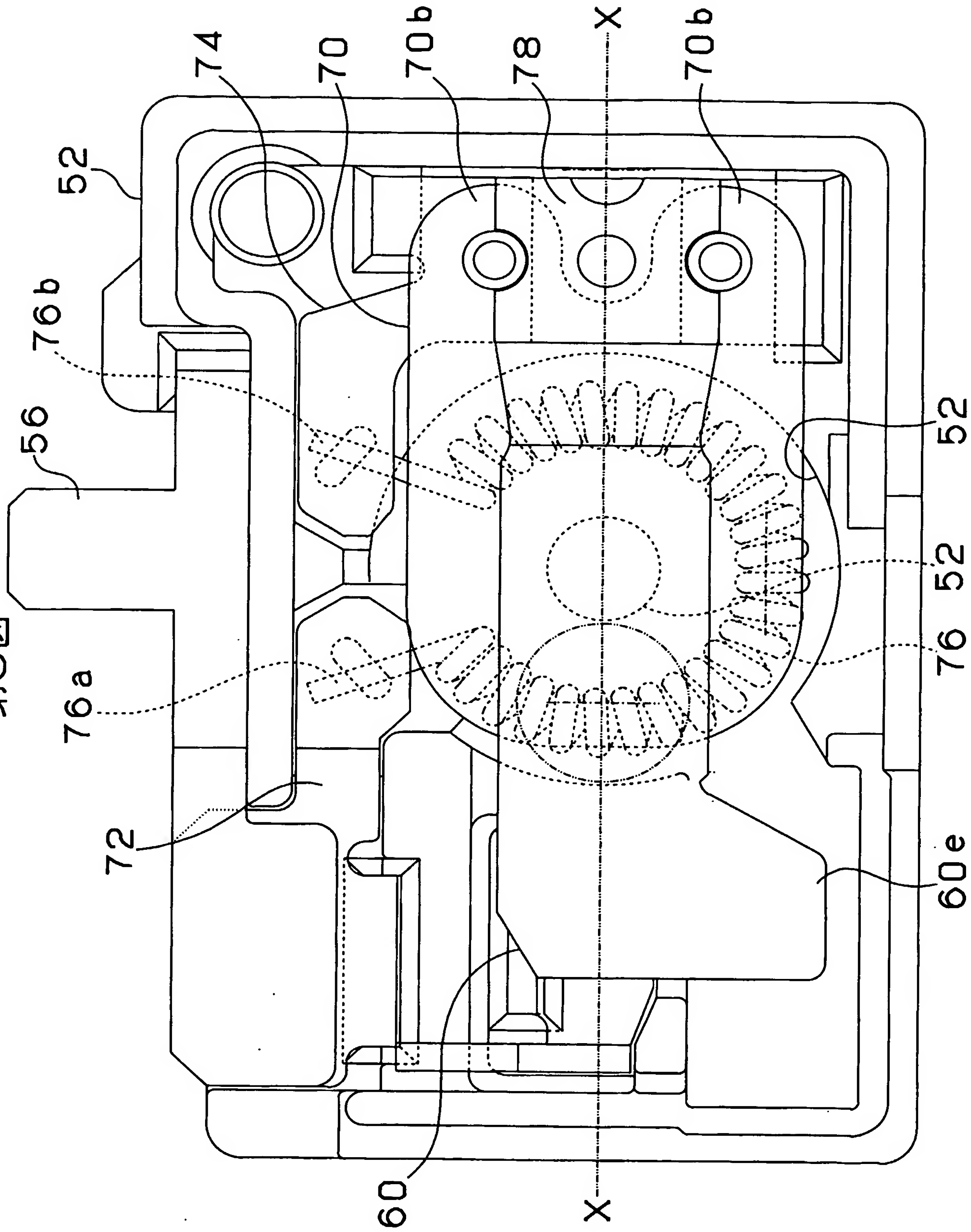


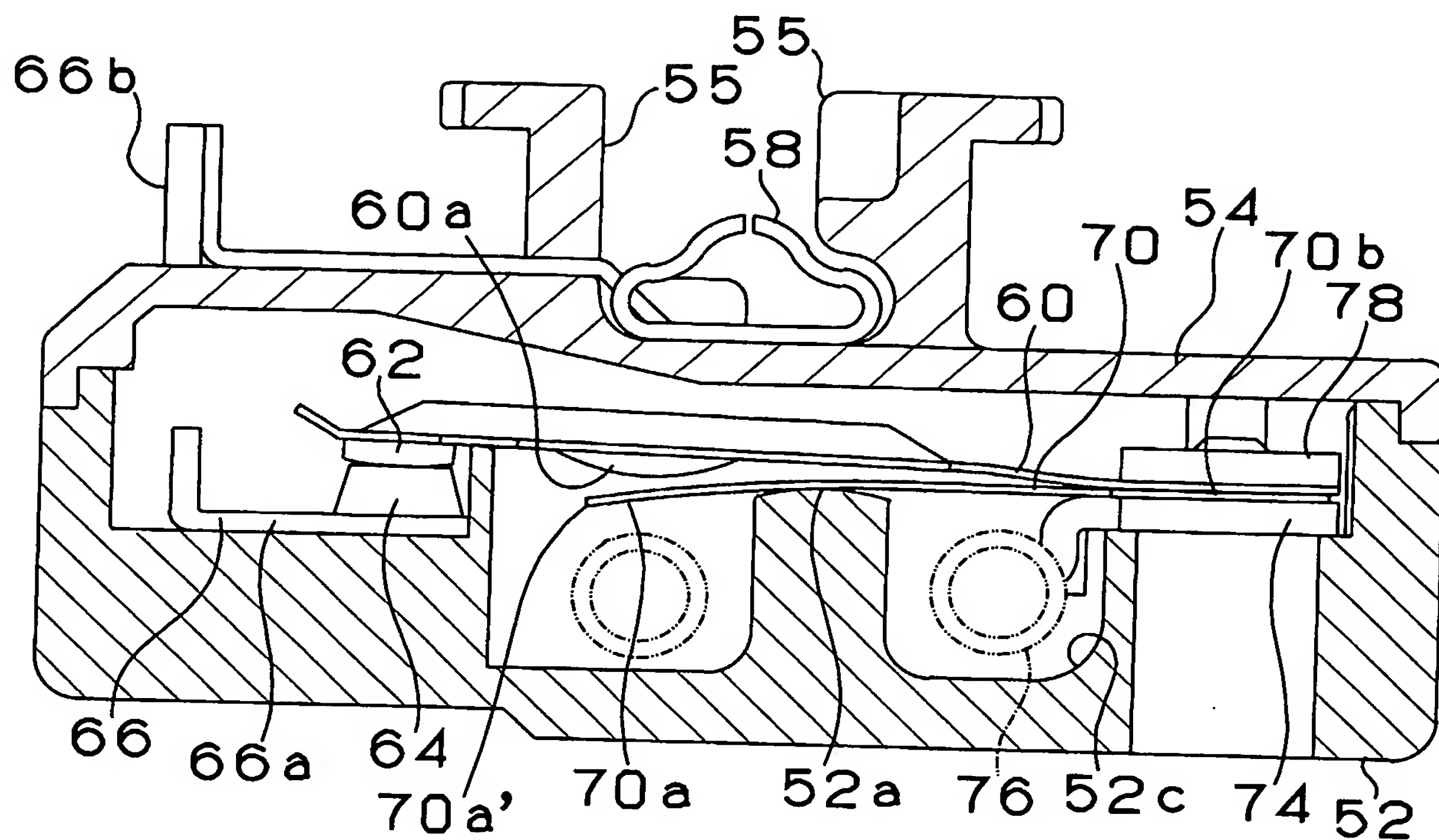
(B)



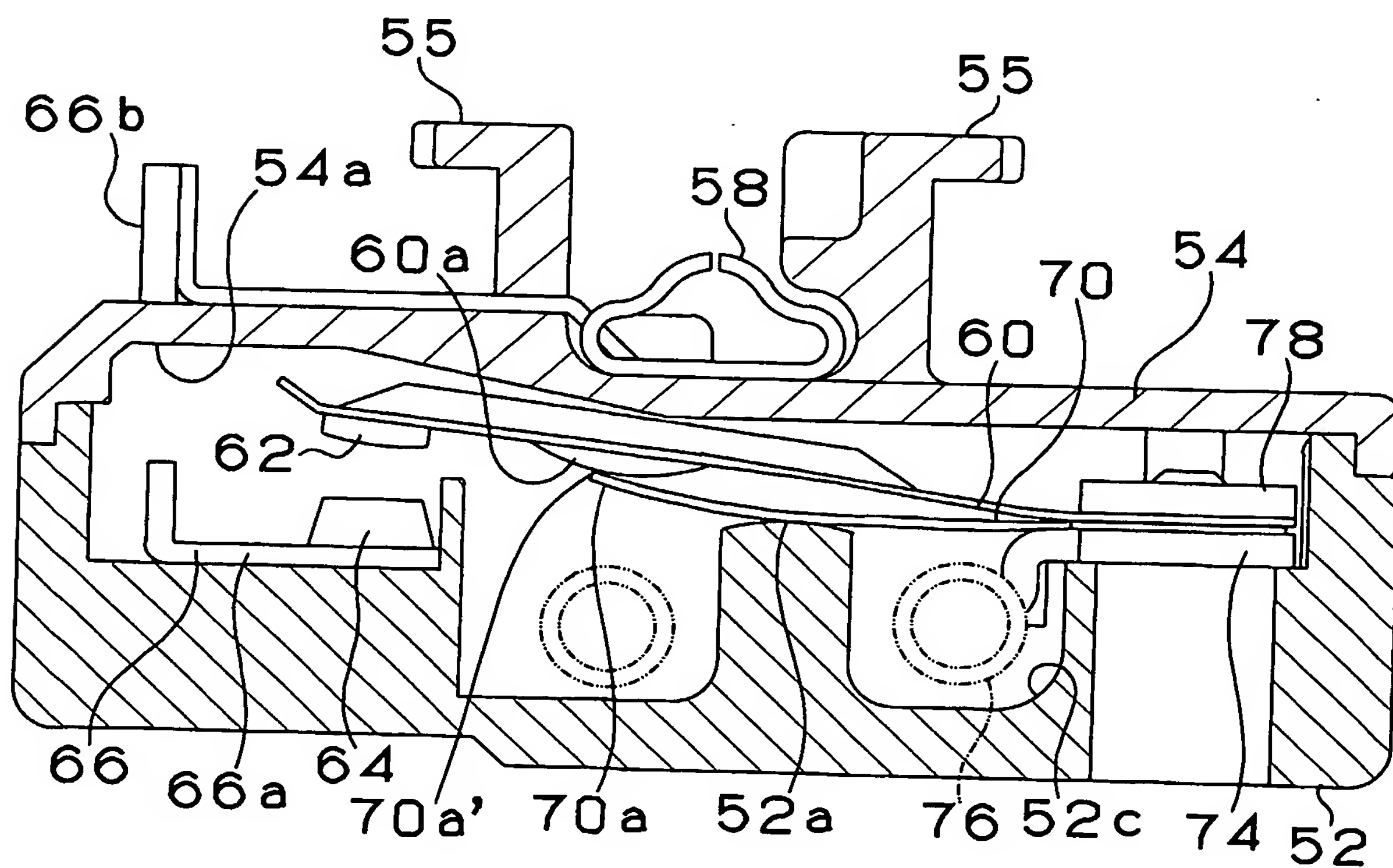


第3図



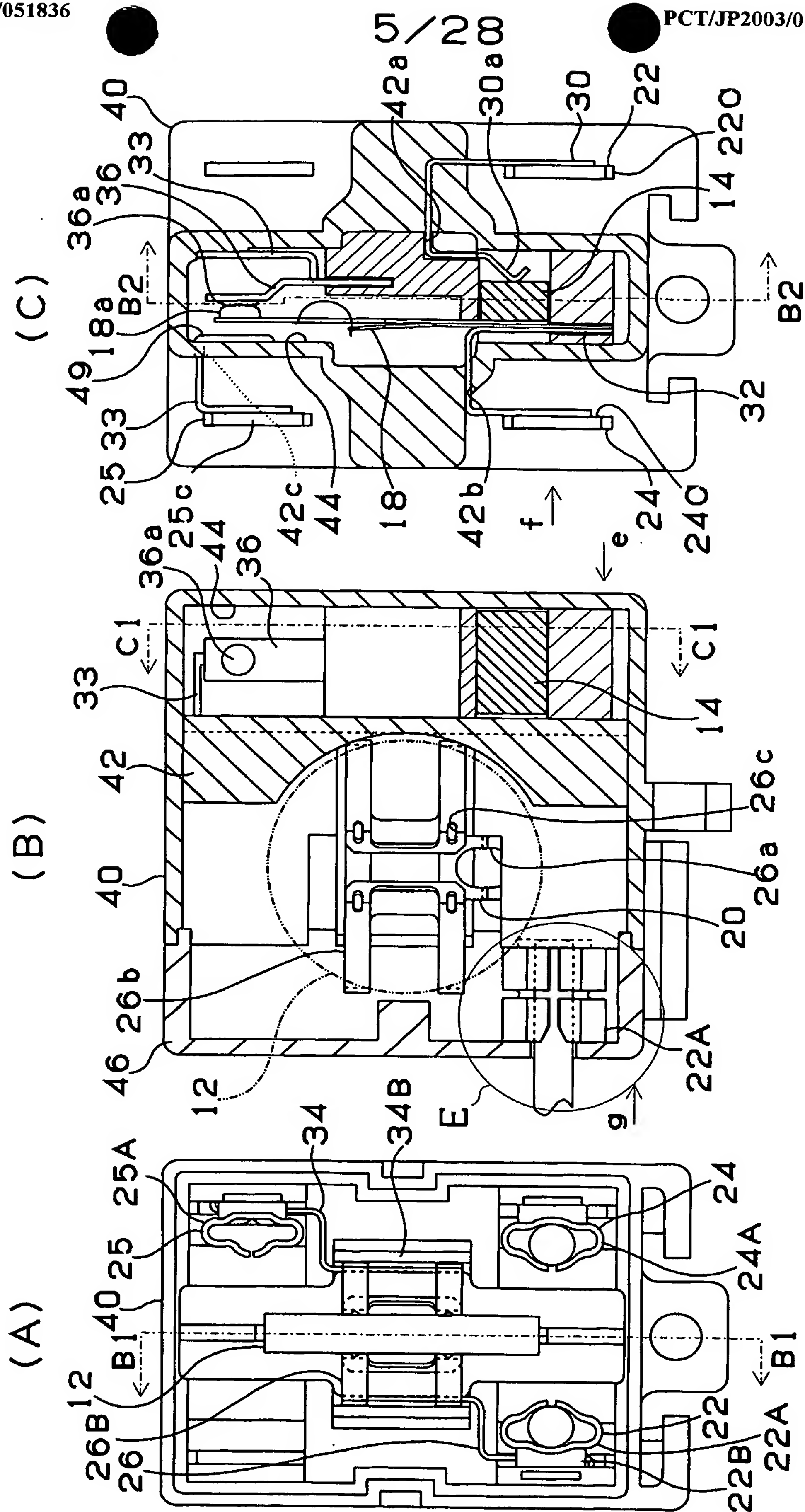
第4図  
(A)

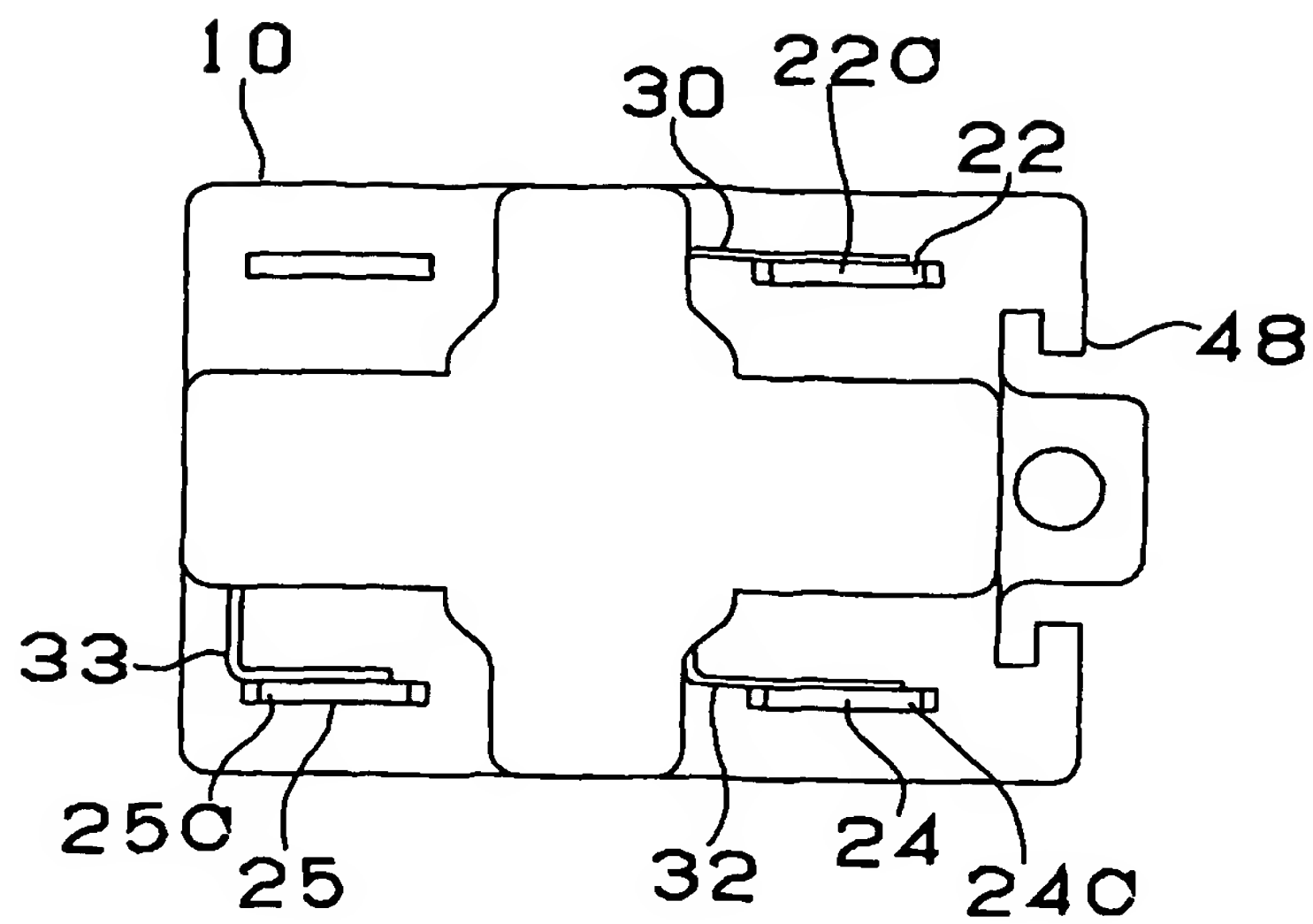
(B)



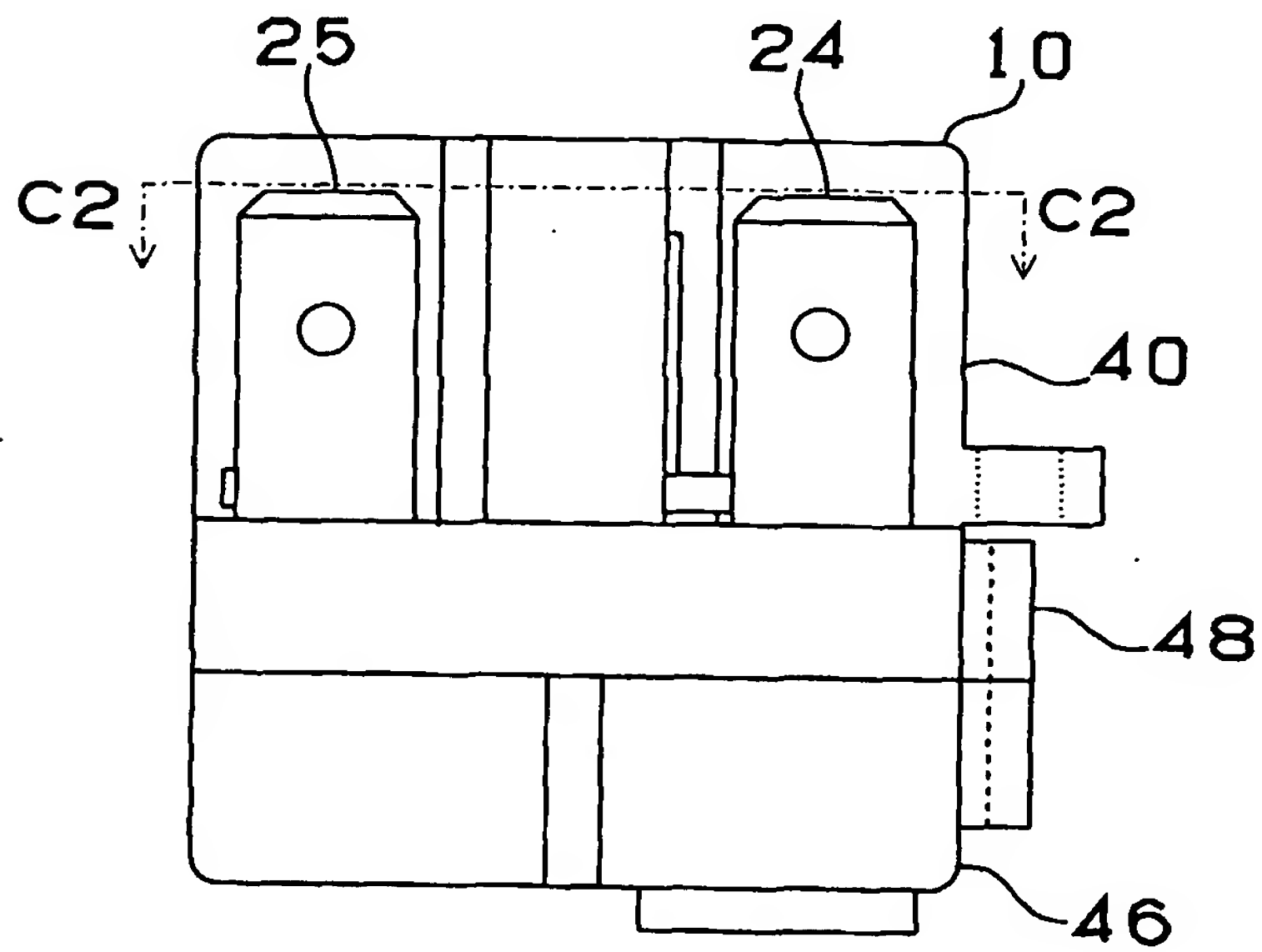


第5図

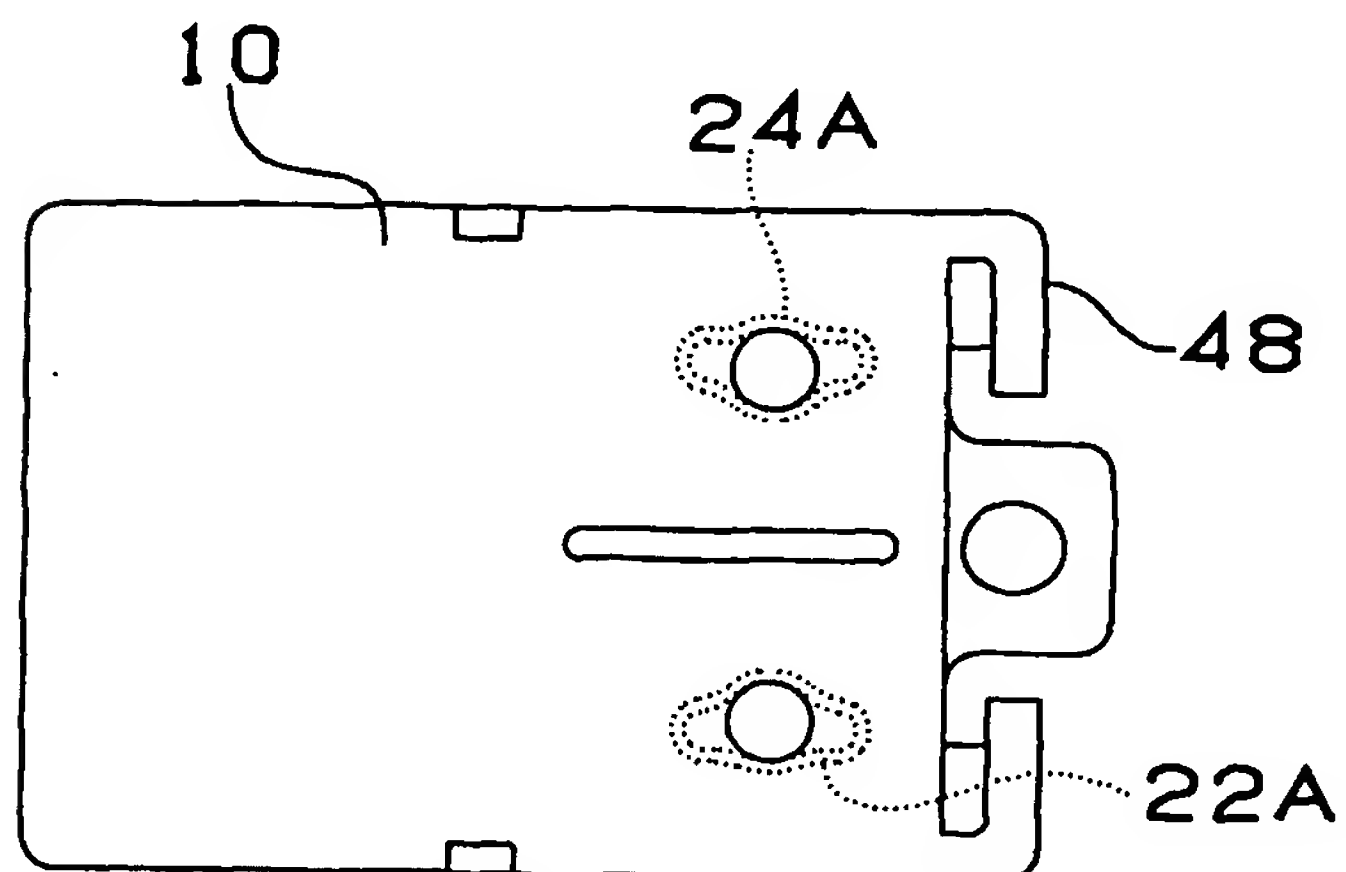


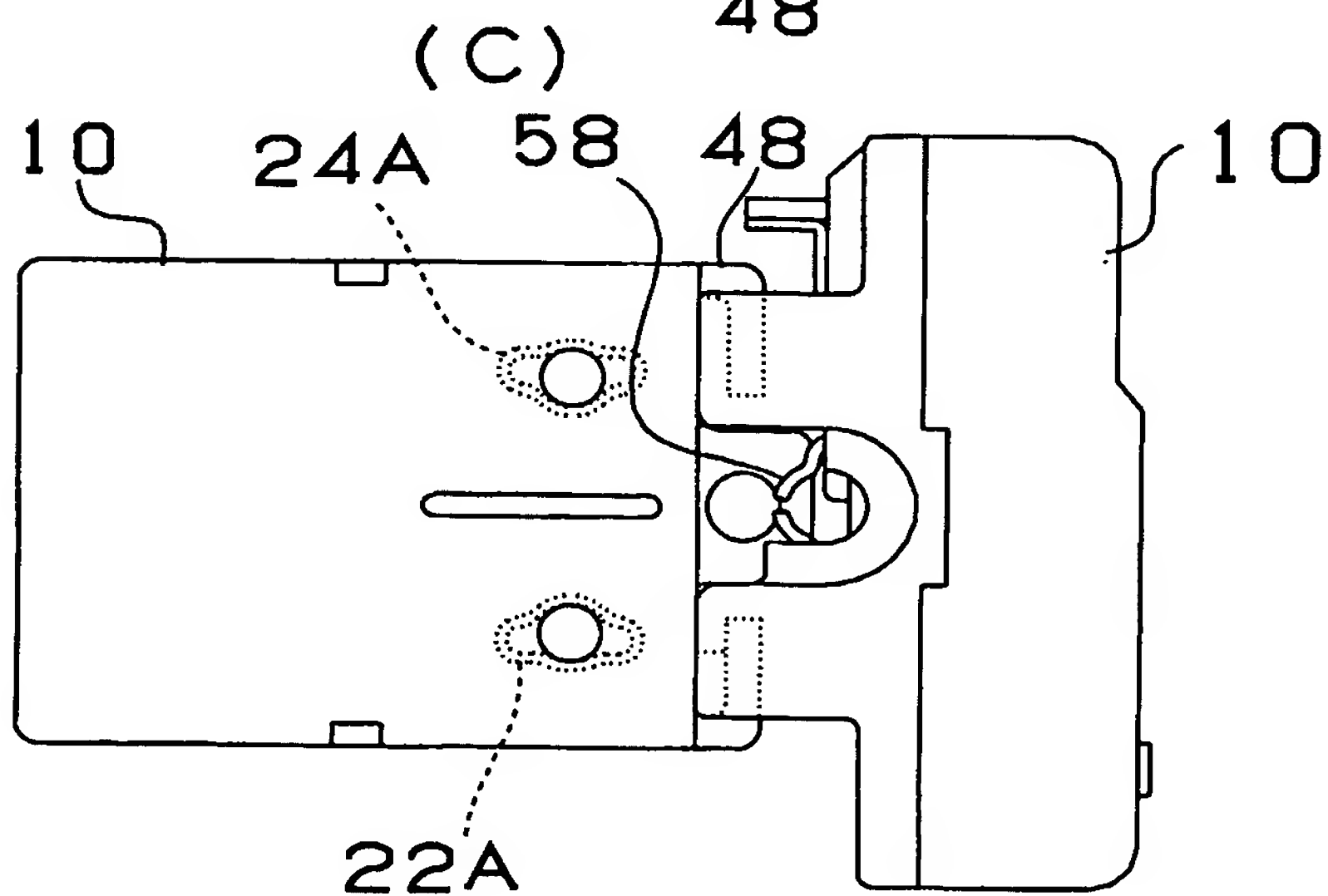
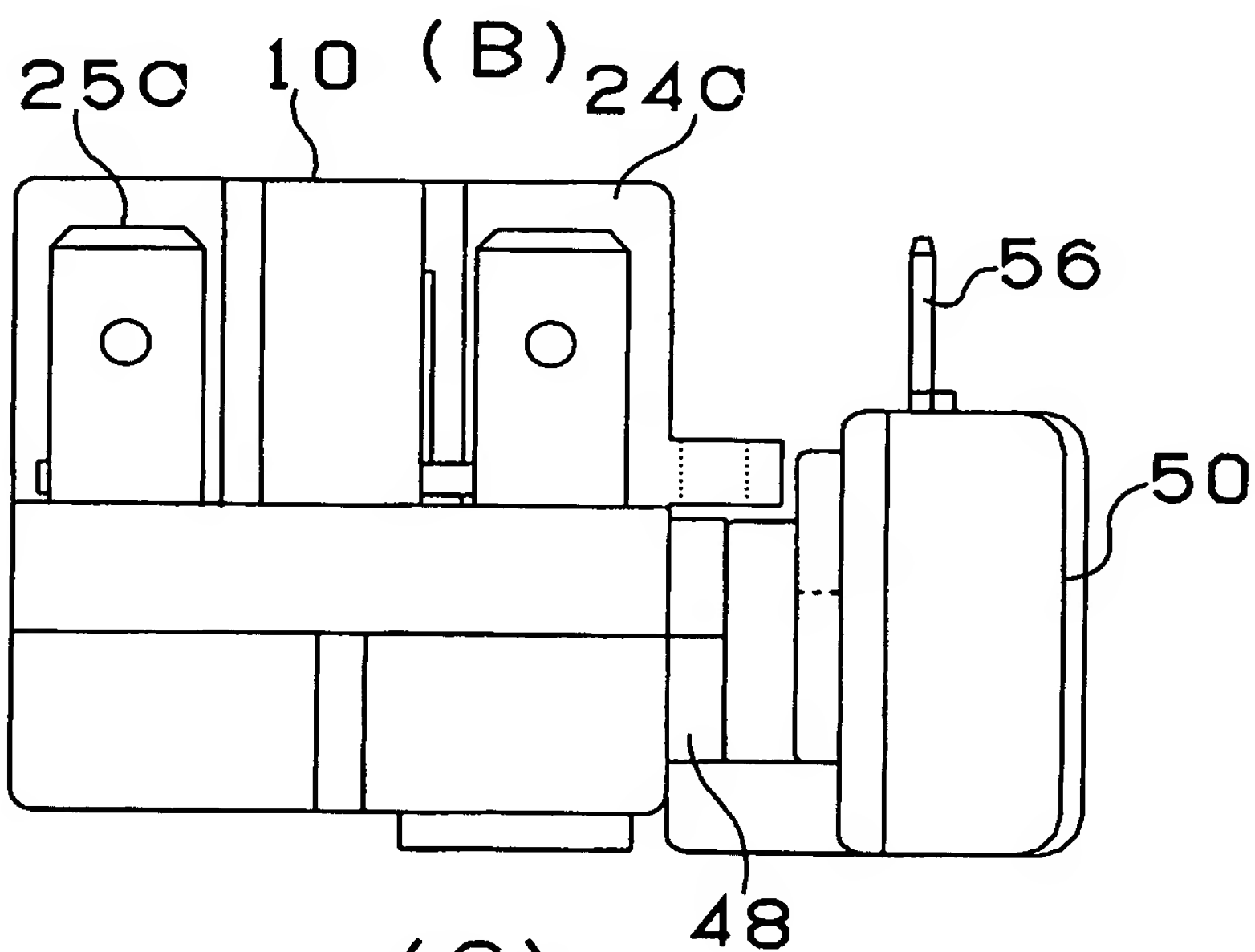
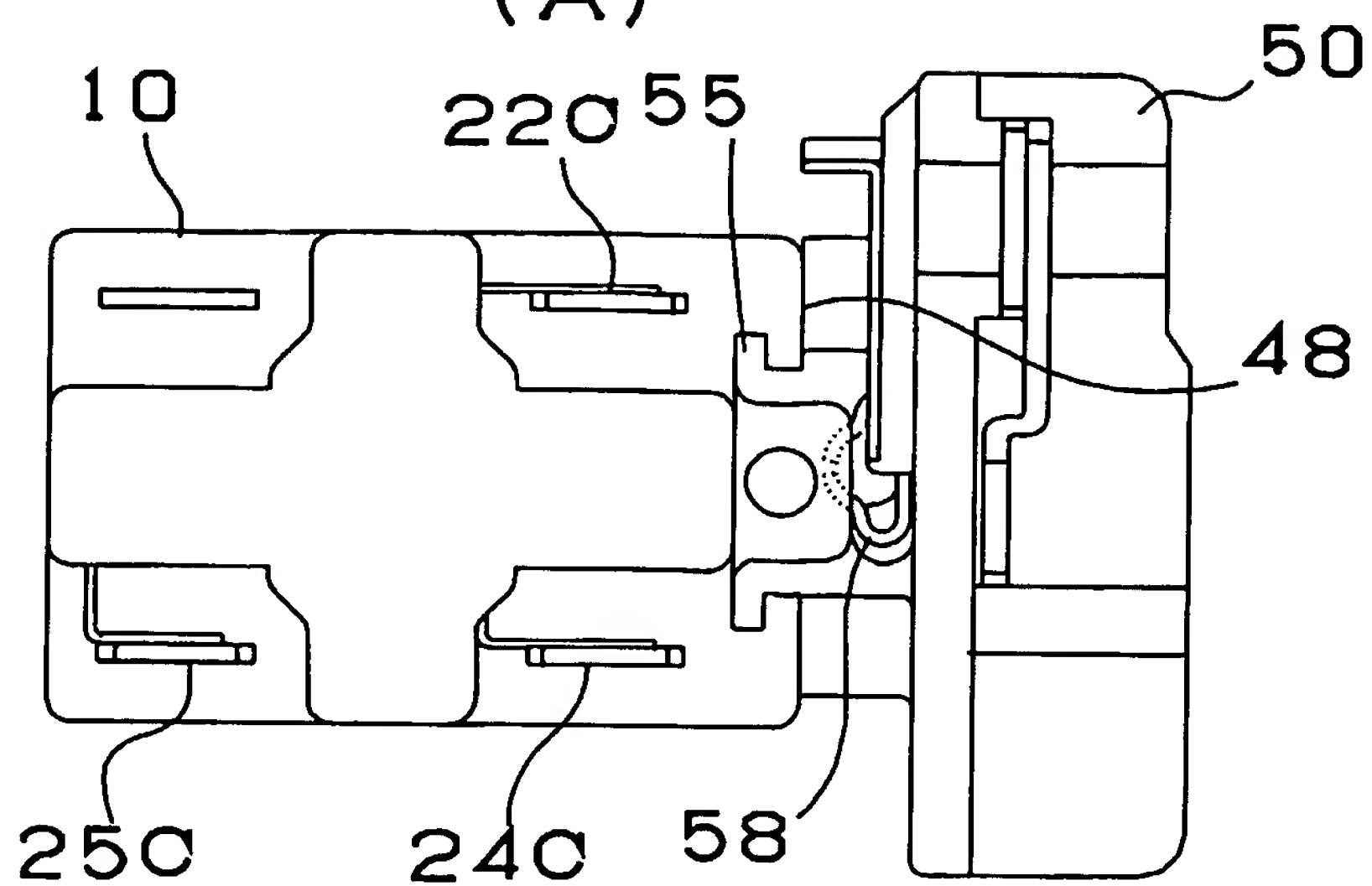
第6図  
(A)

(B)



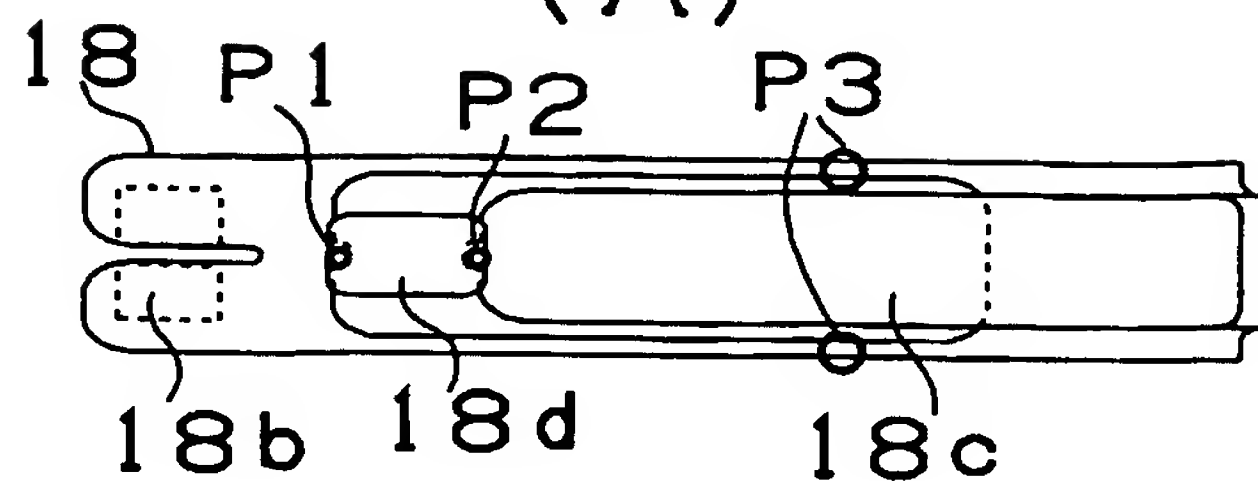
(C)



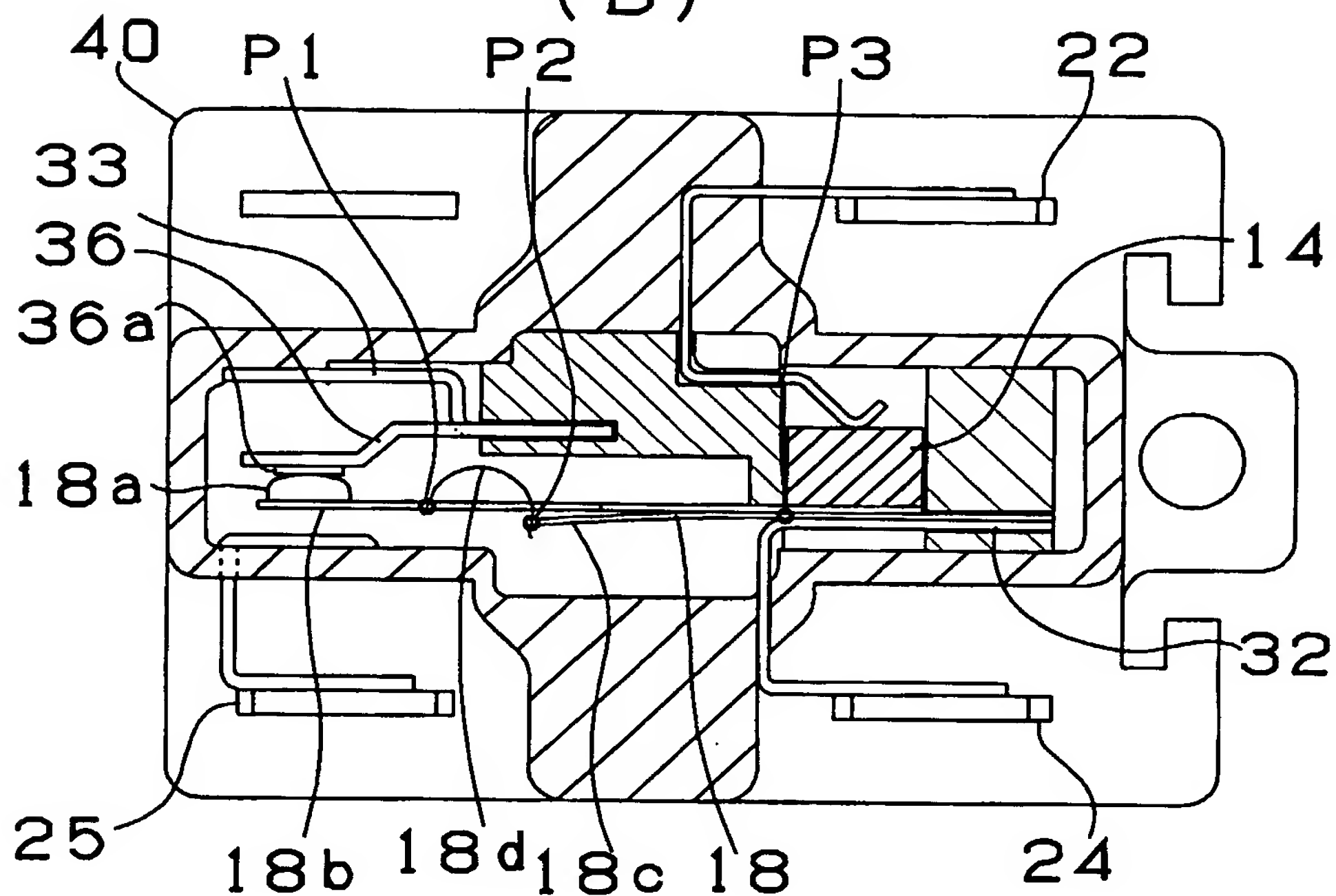
第7図  
(A)

## 第8図

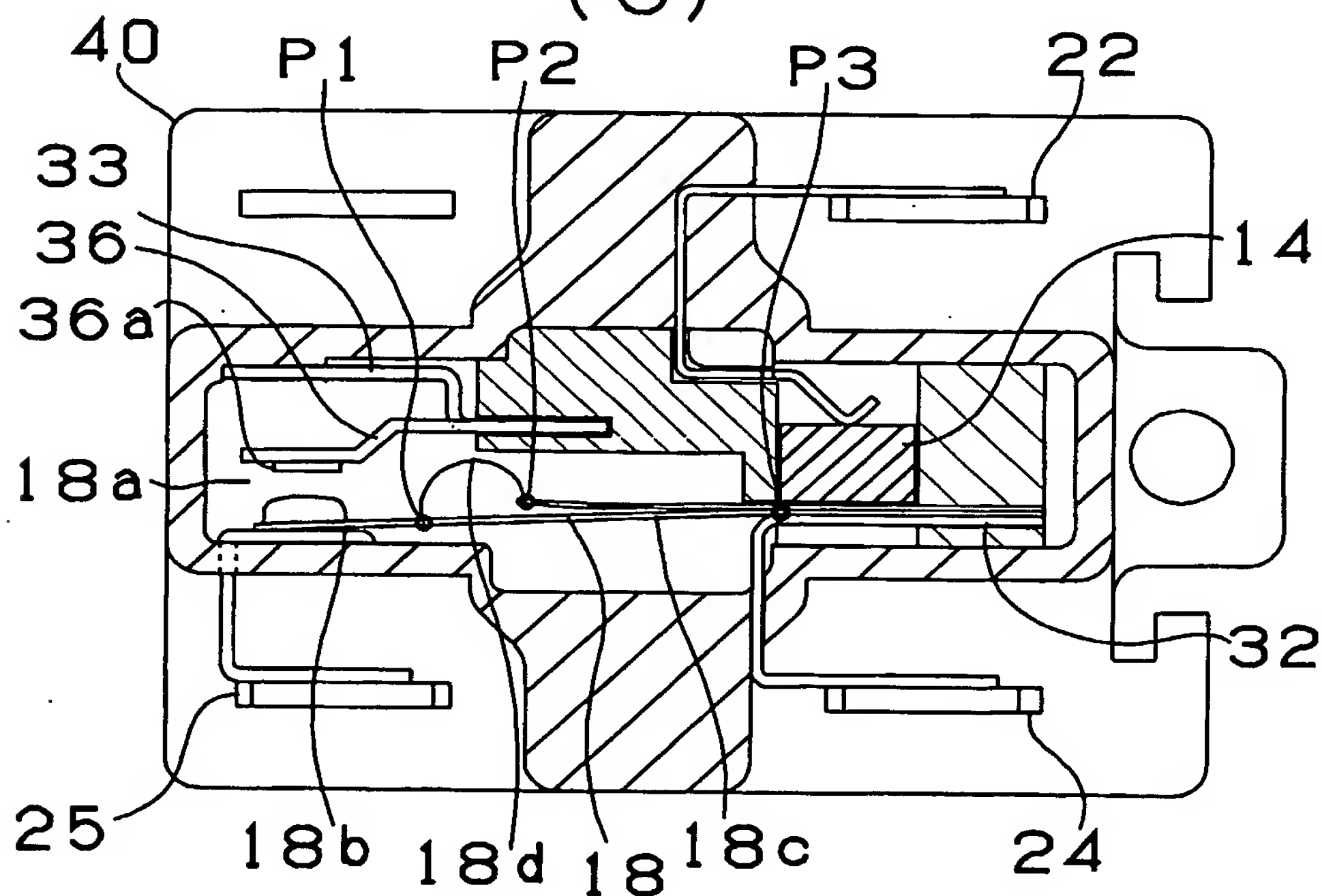
(A)



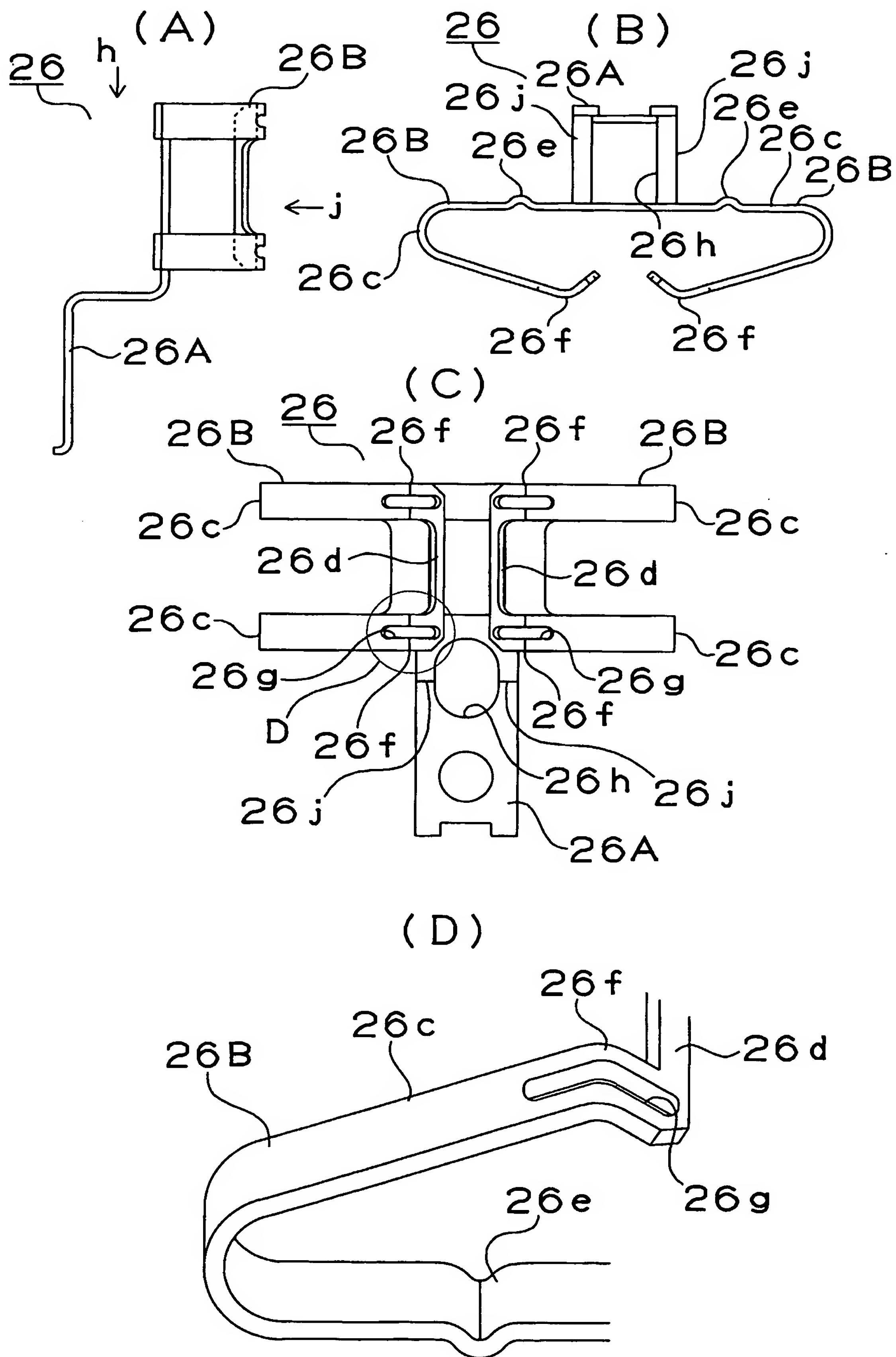
(B)

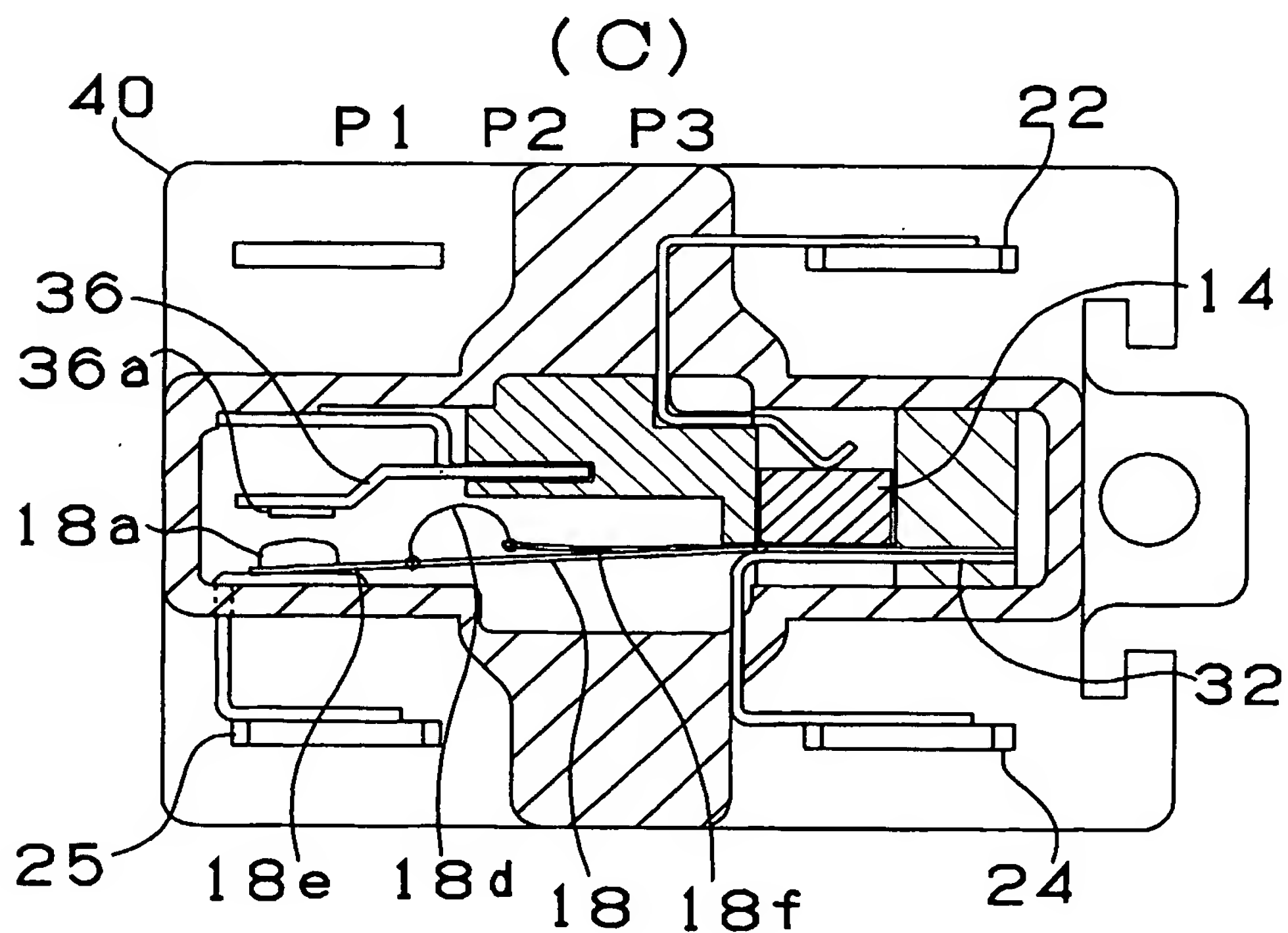
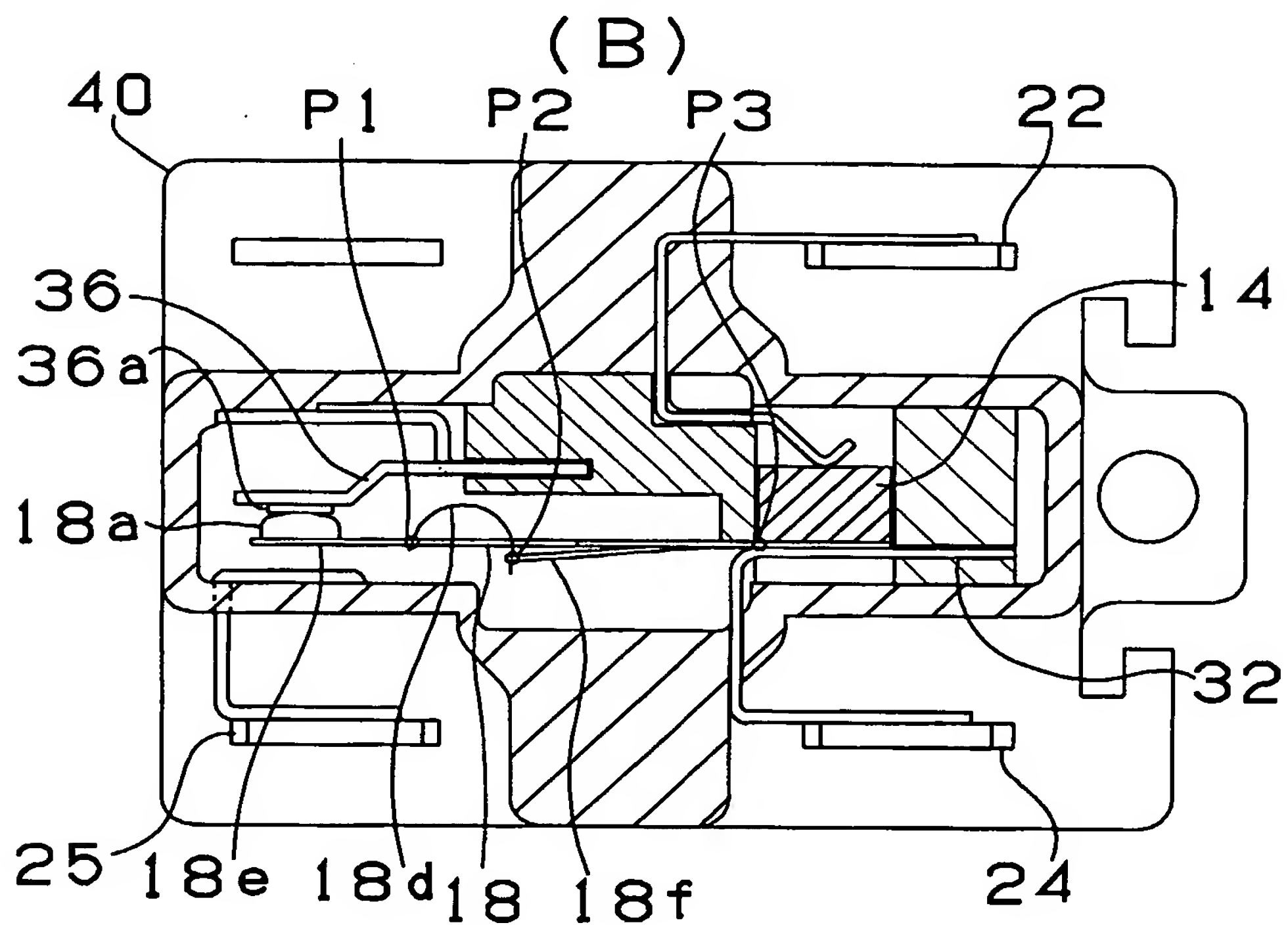
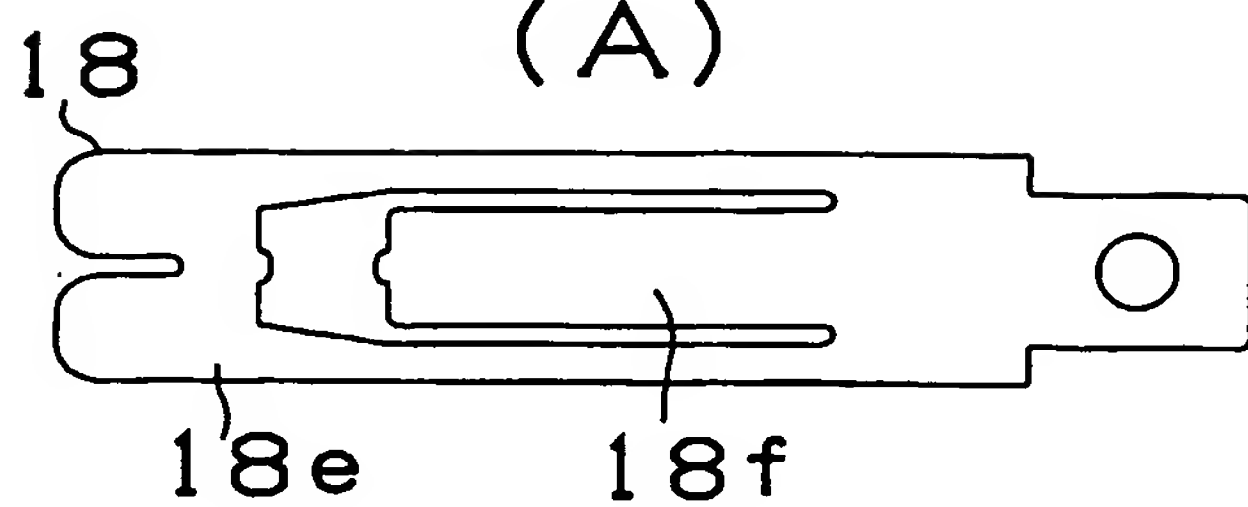


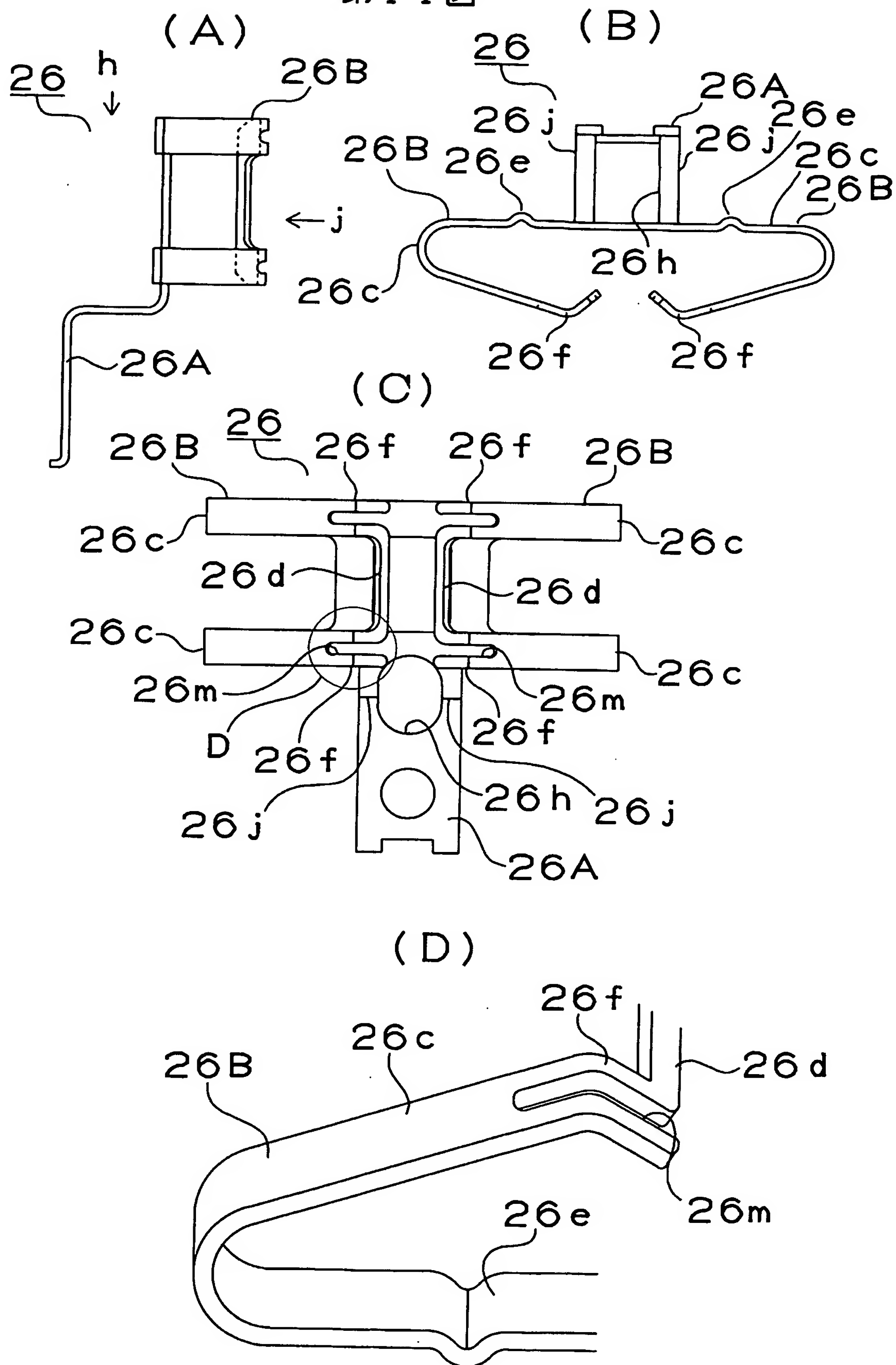
(C)

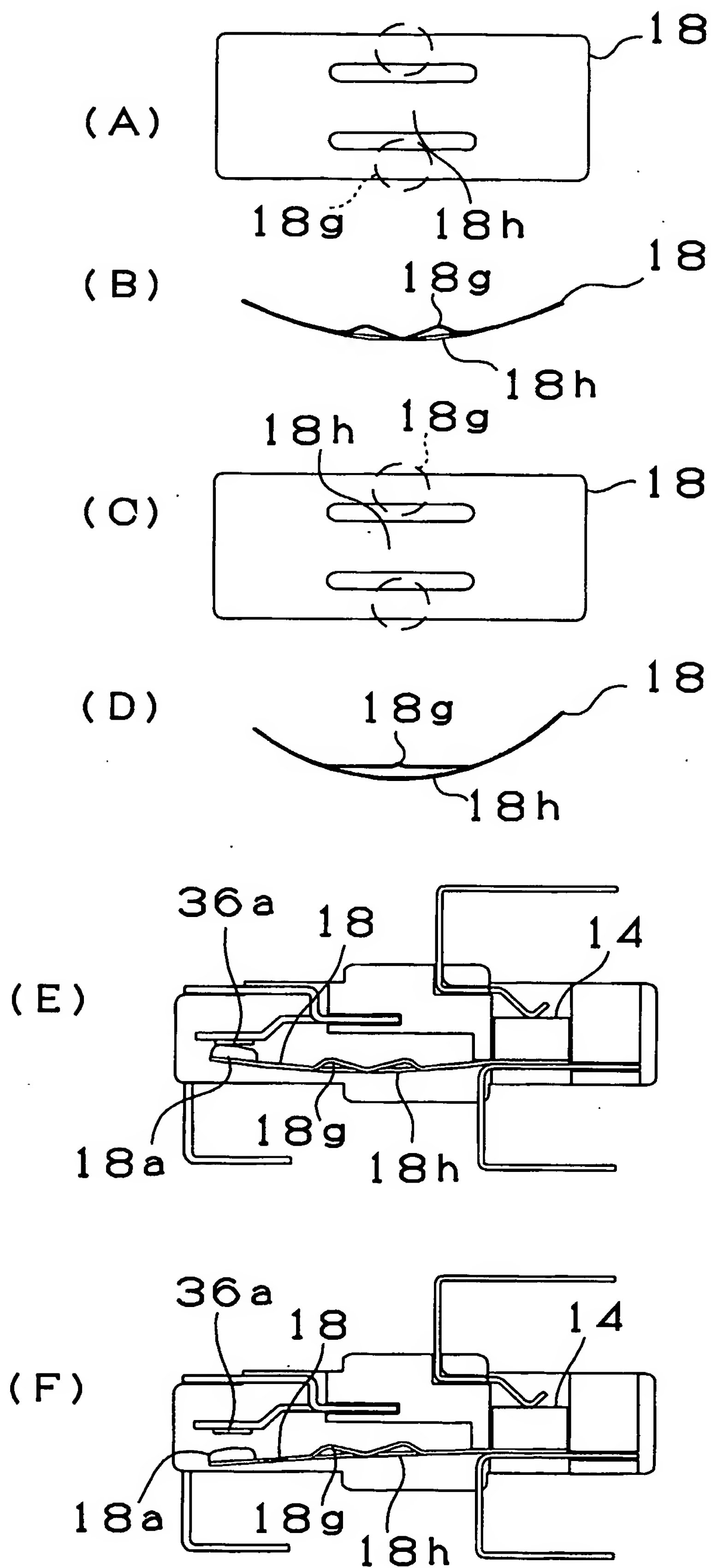




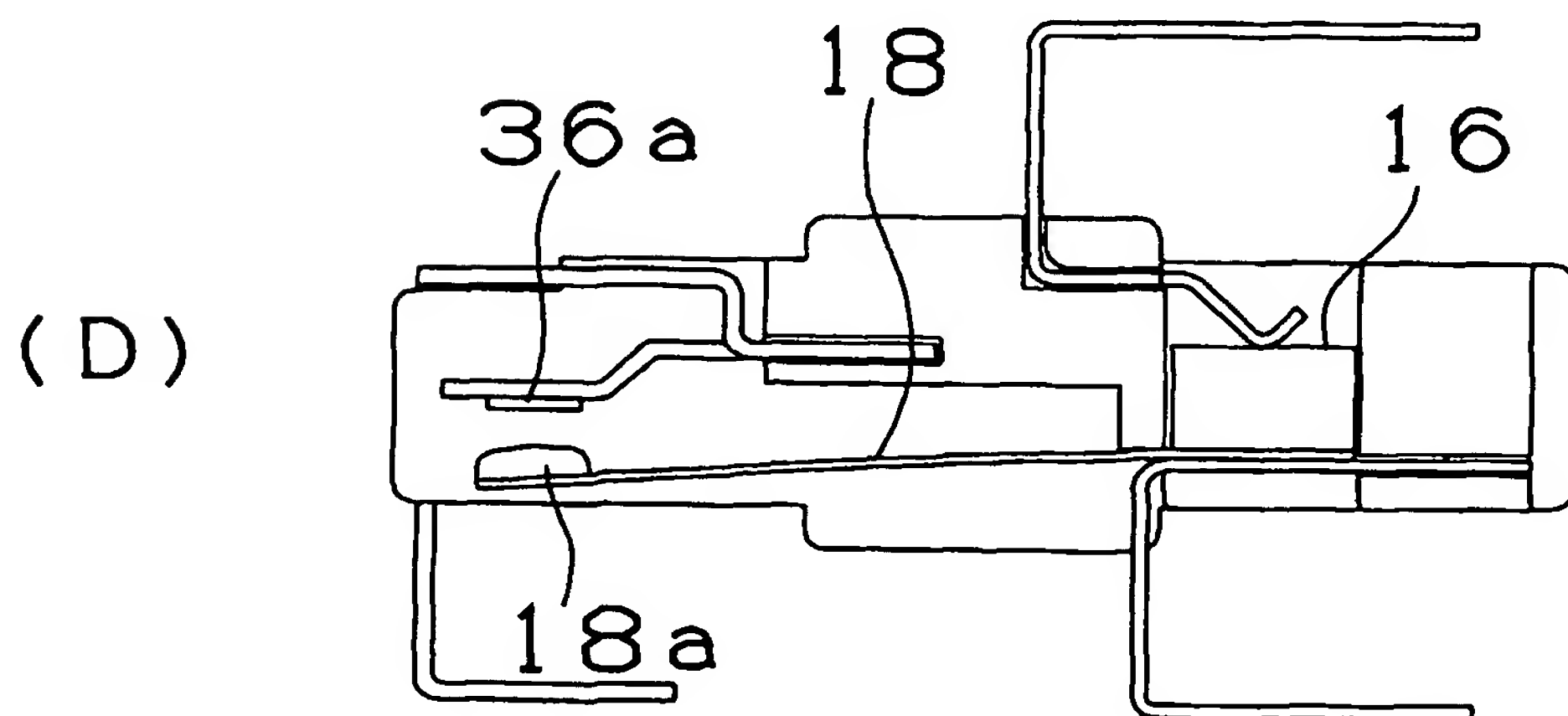
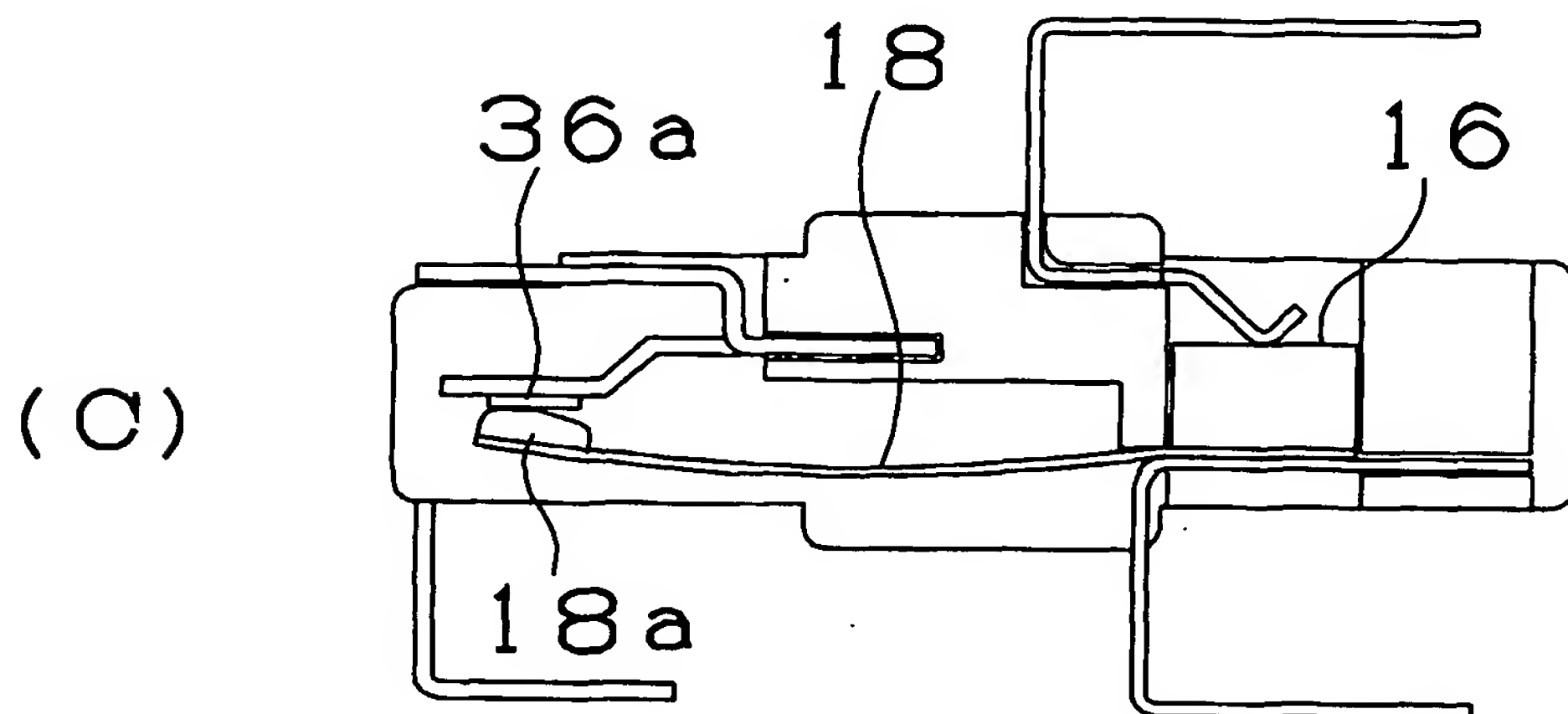
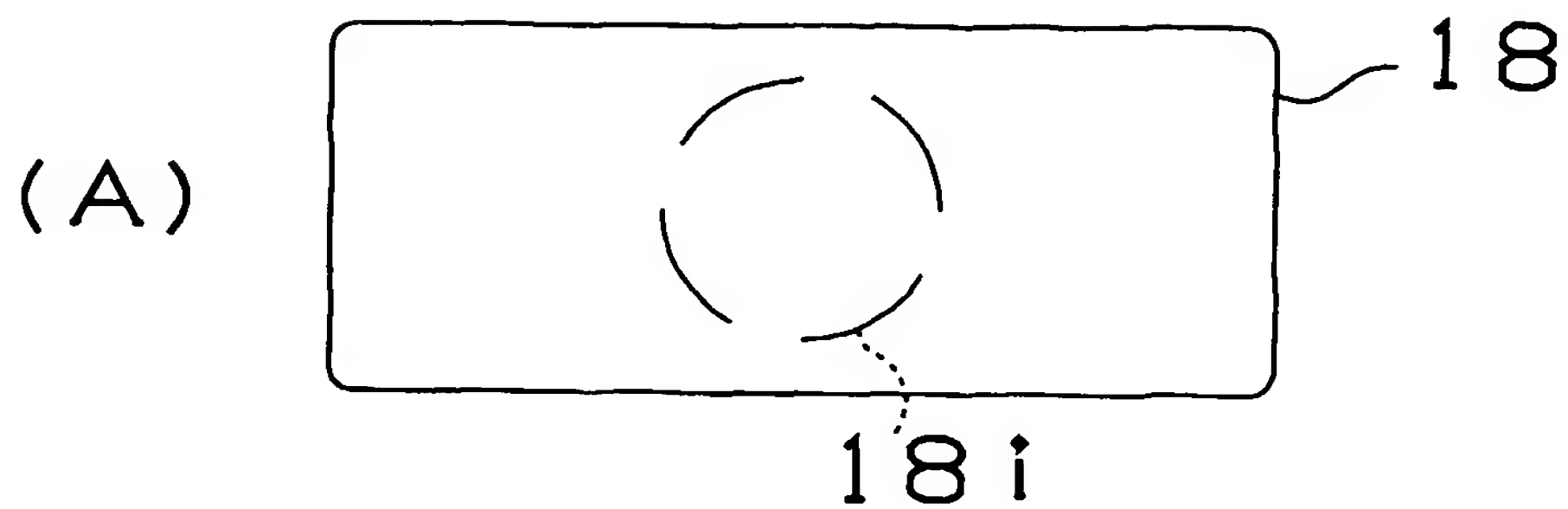


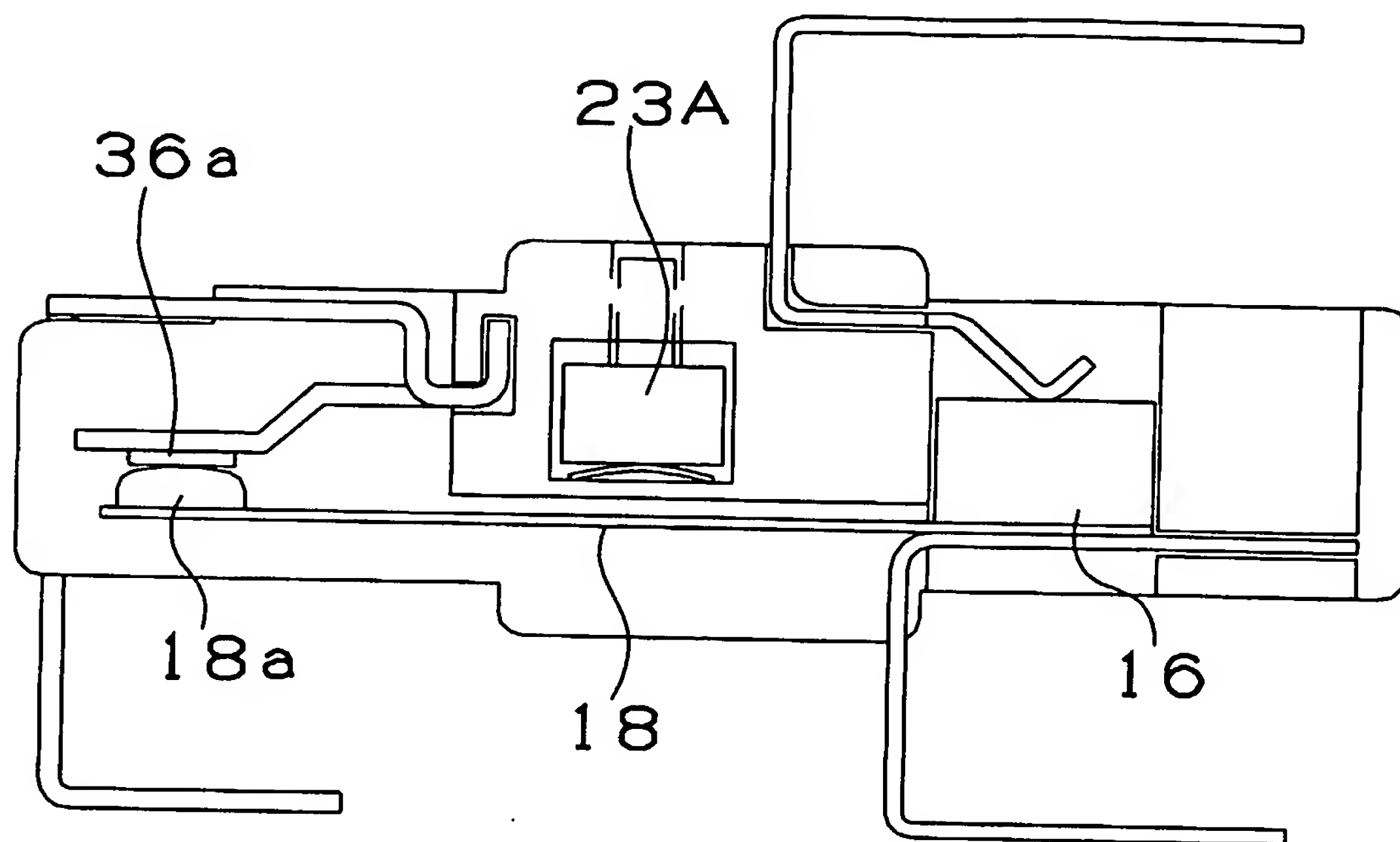




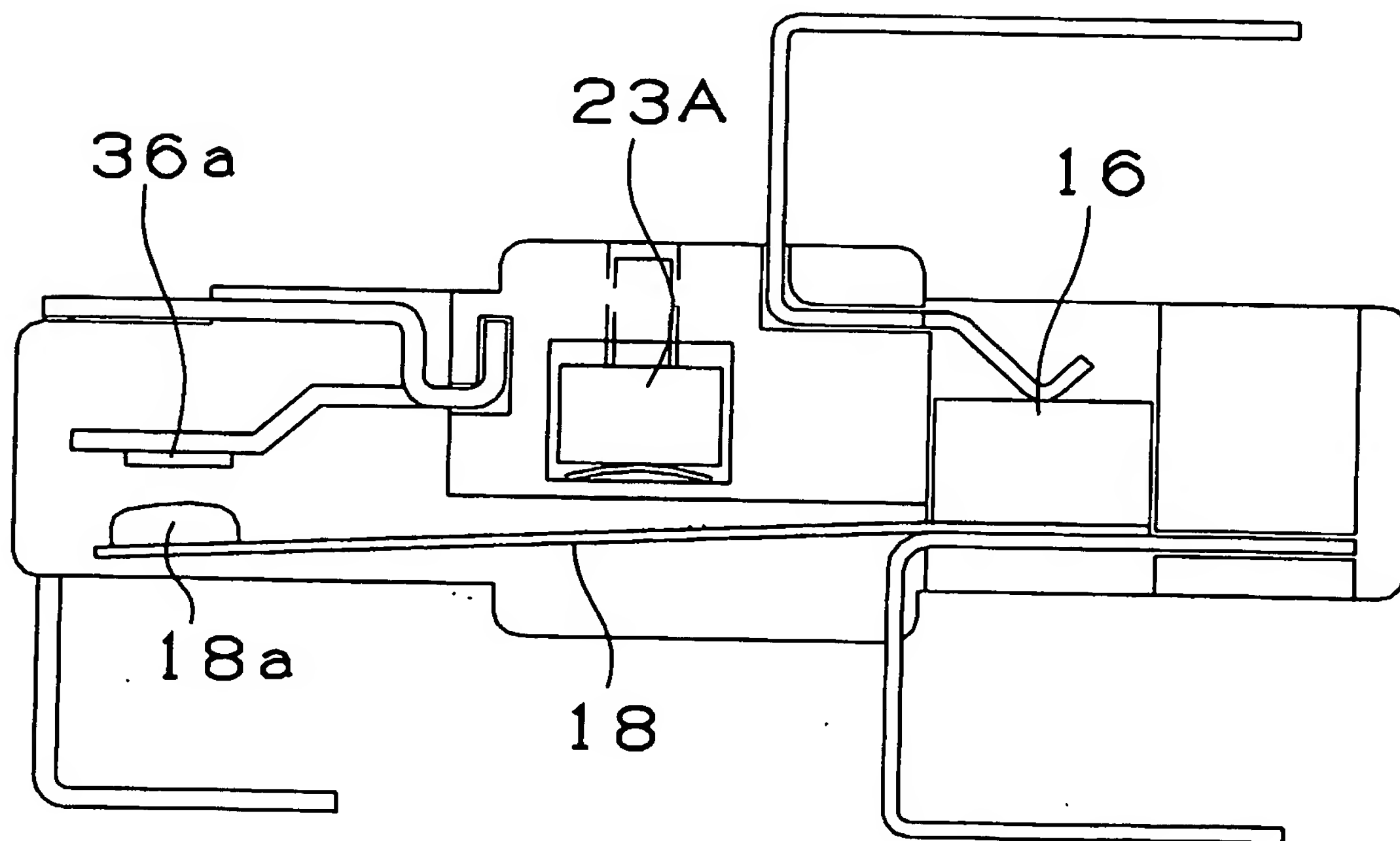


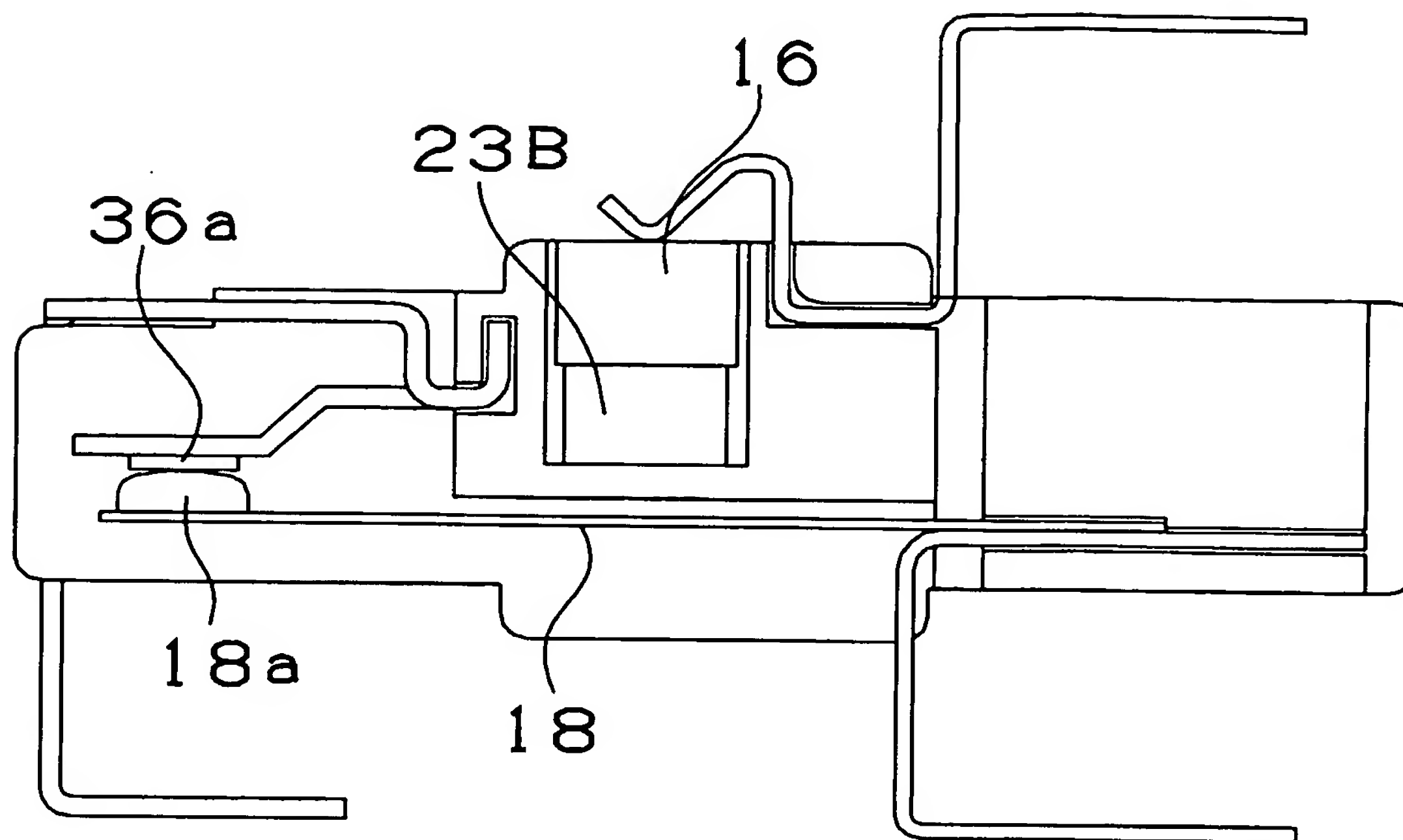




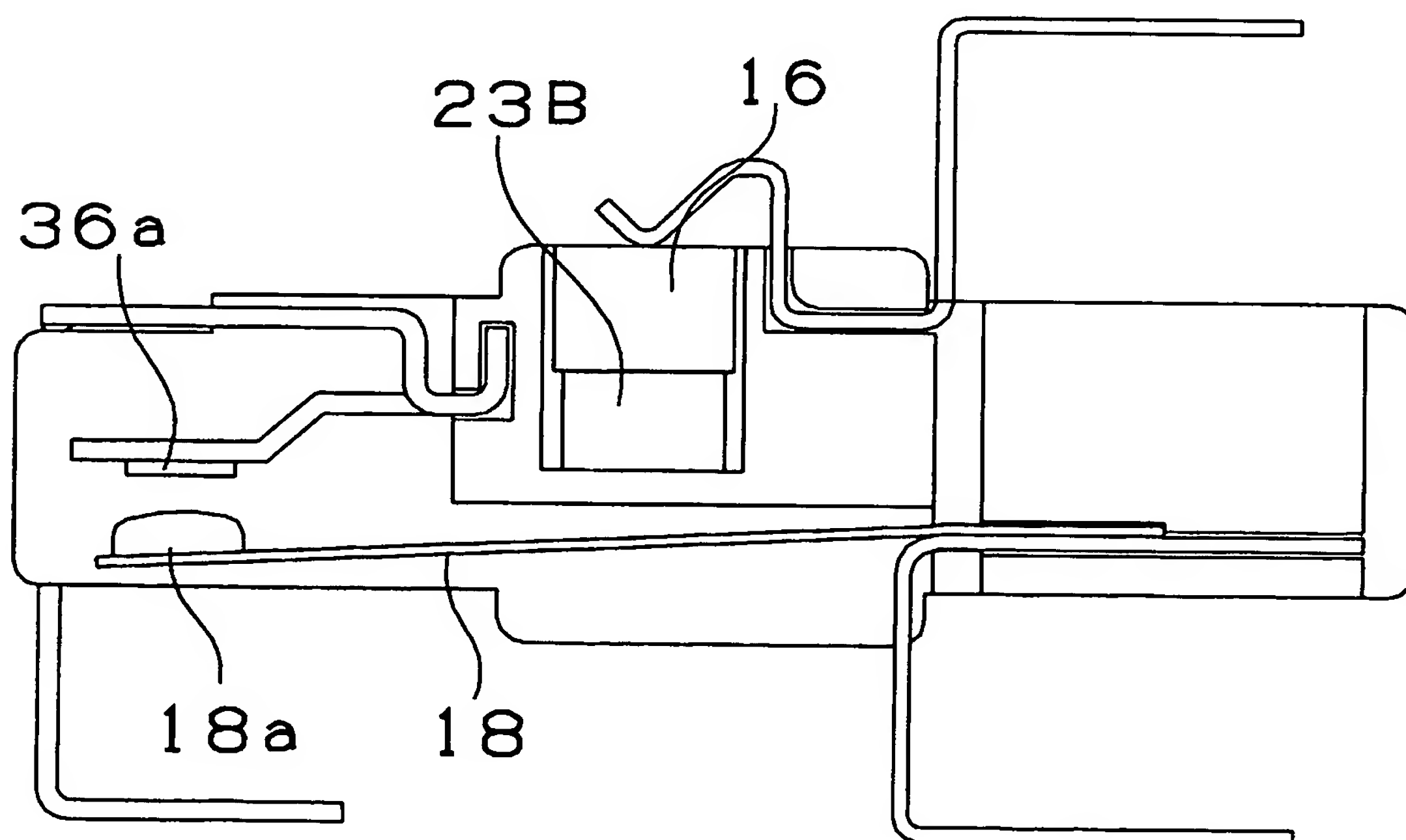


(B)



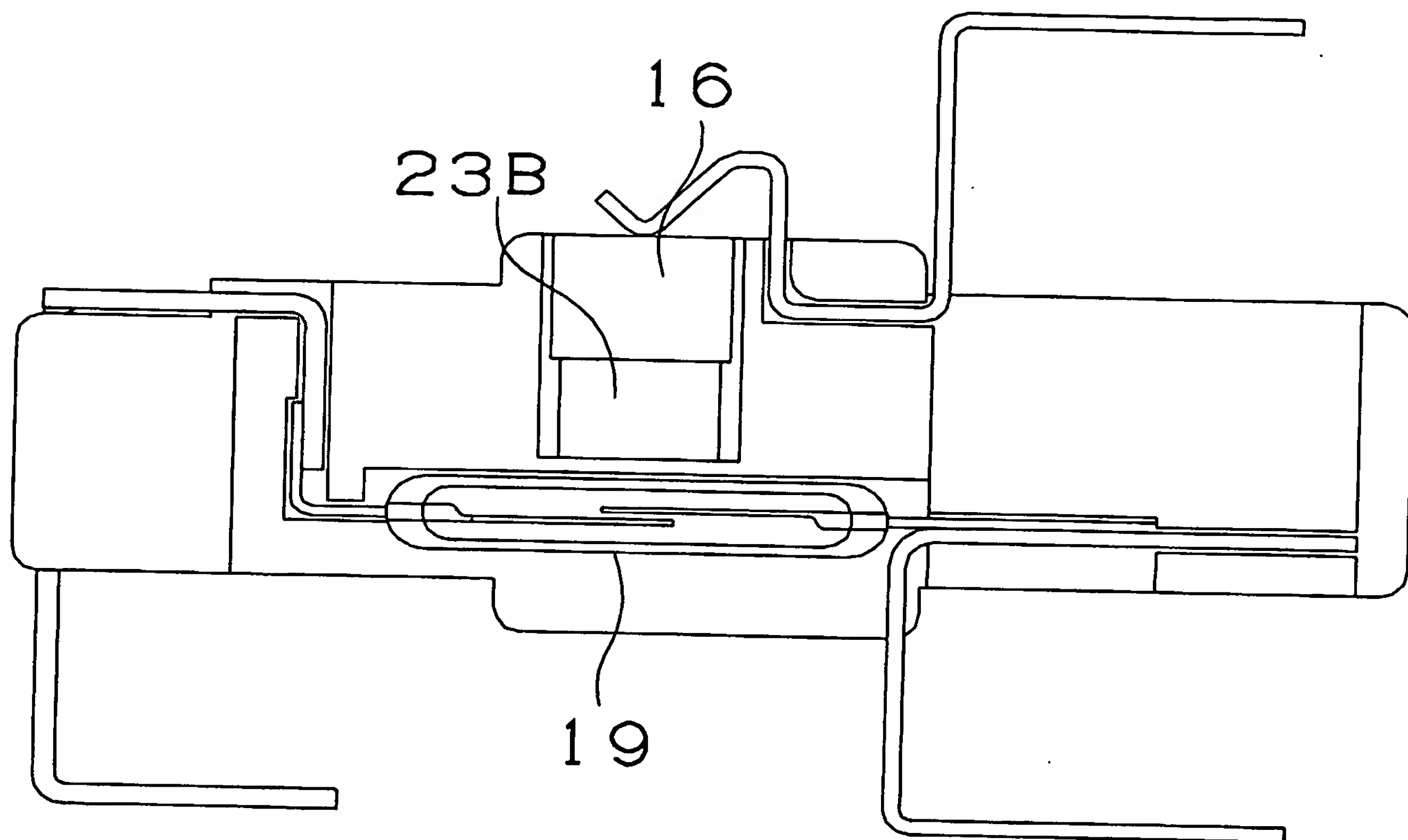


(B)



16/28

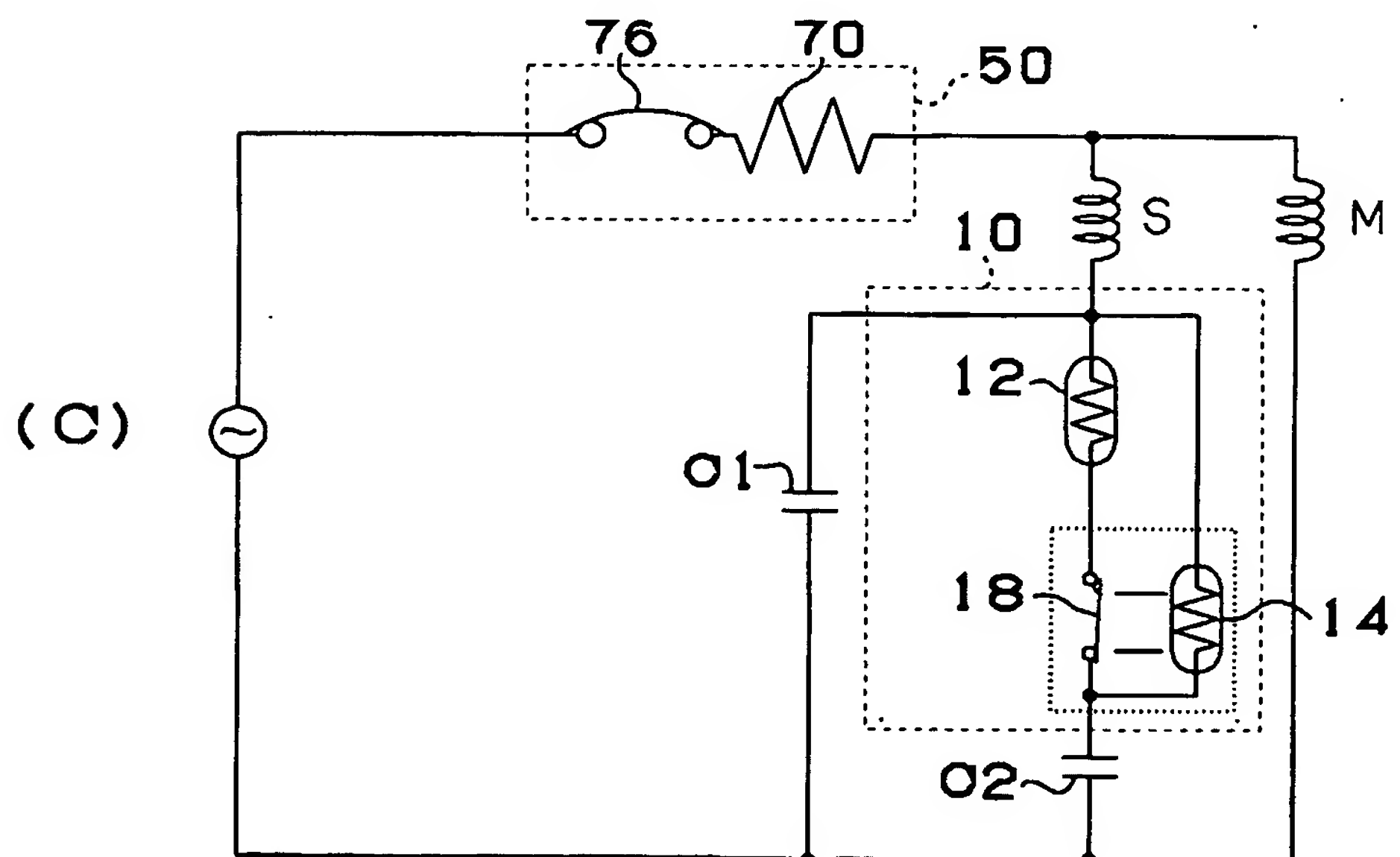
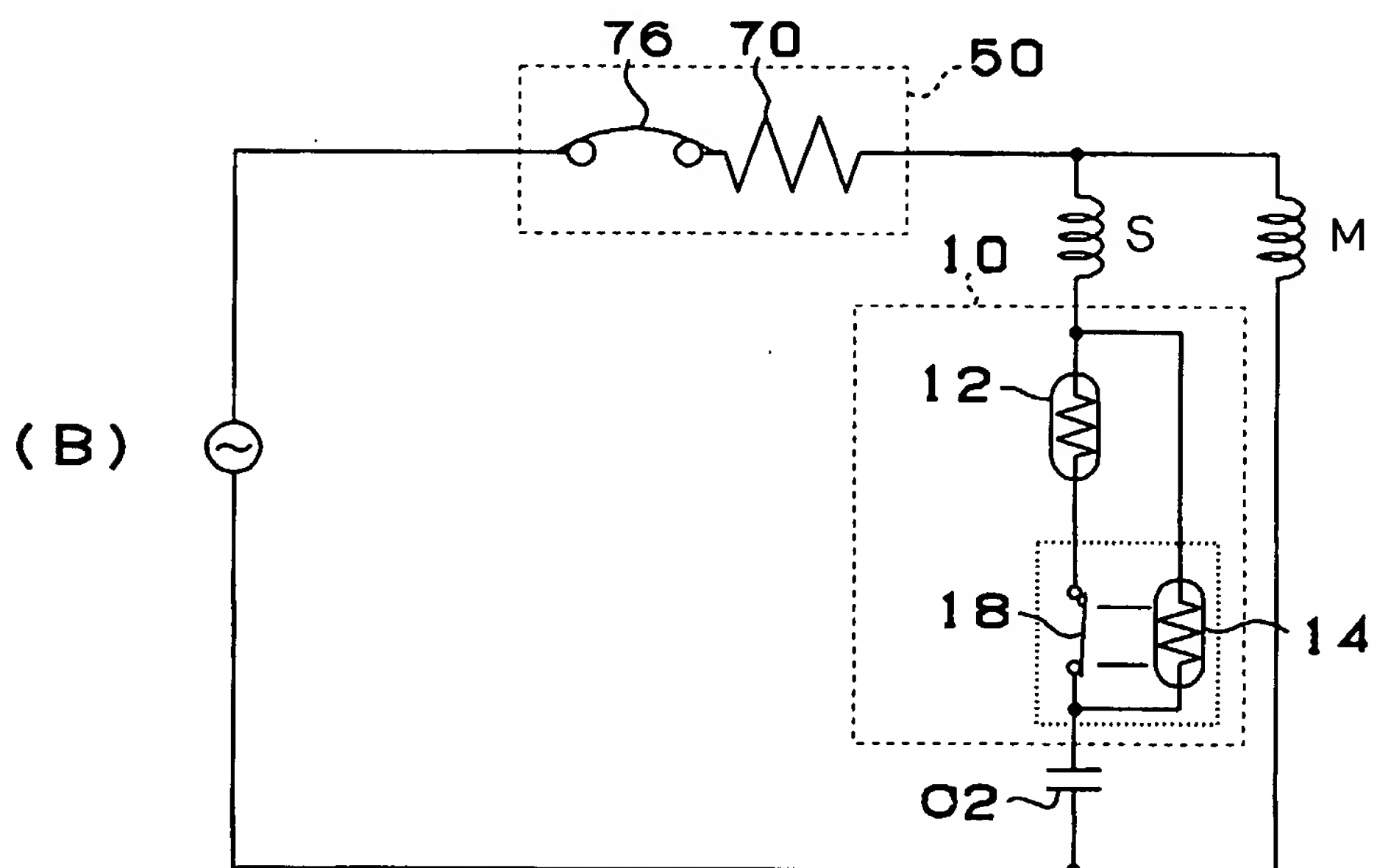
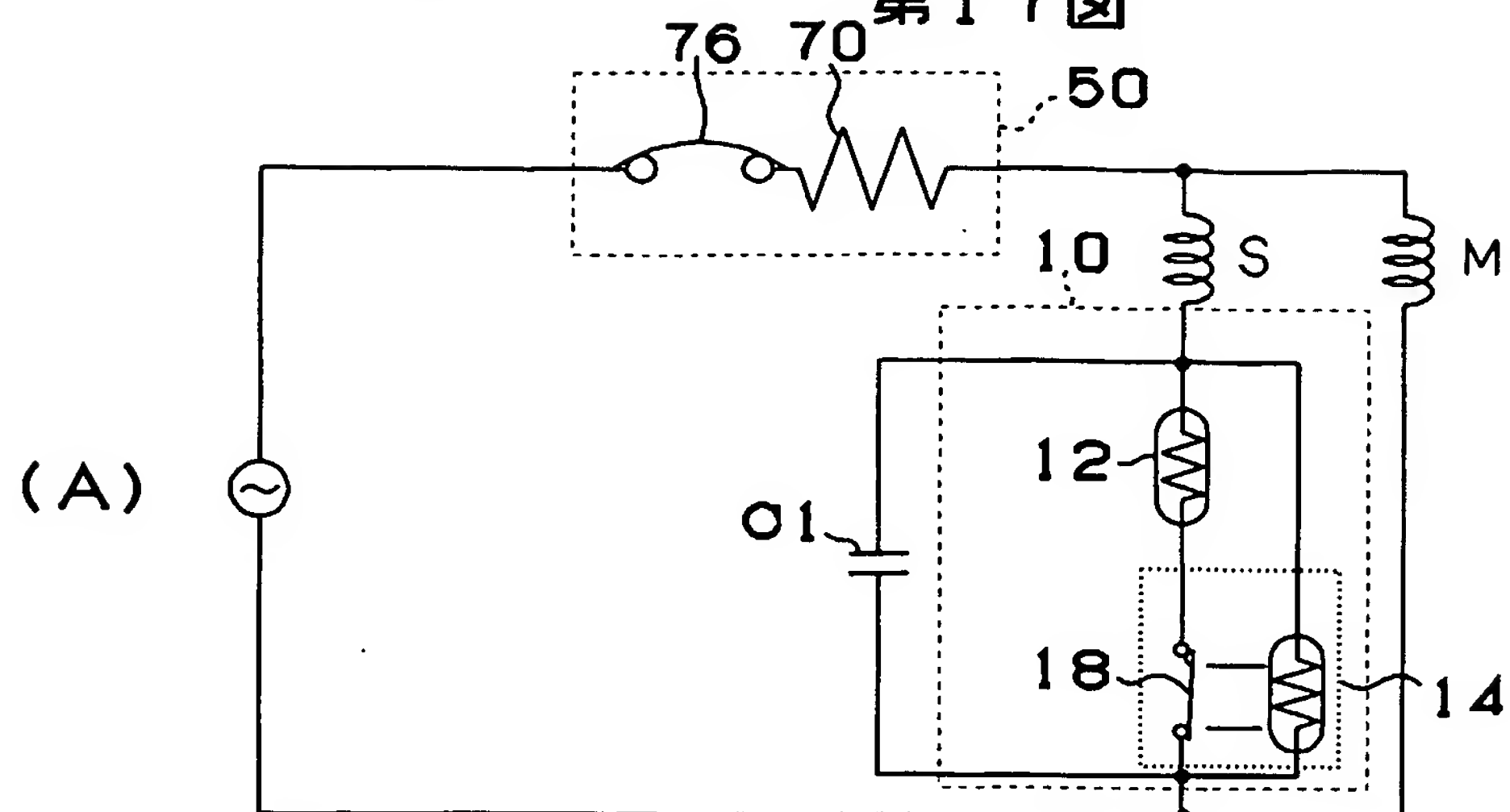
第16図

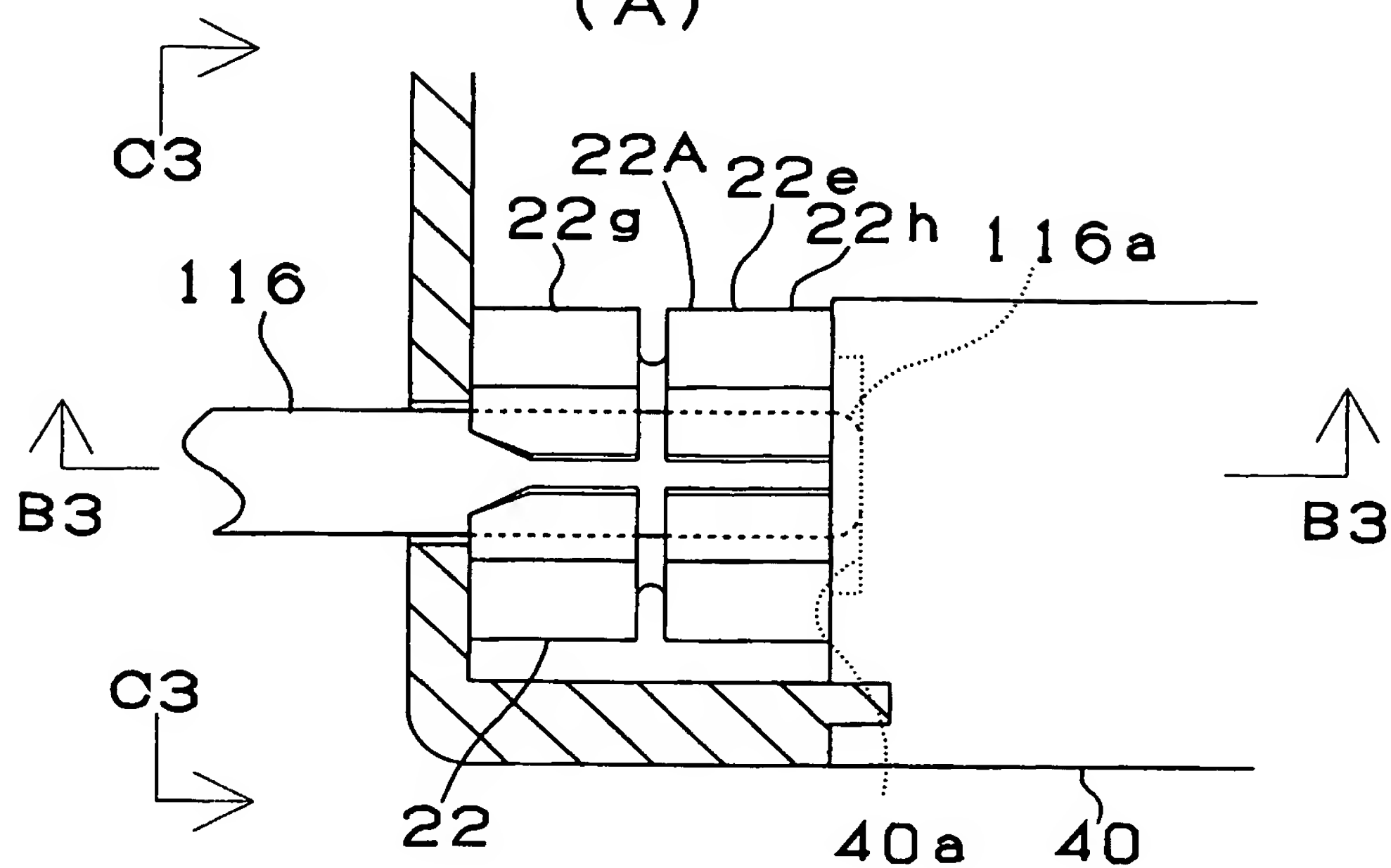




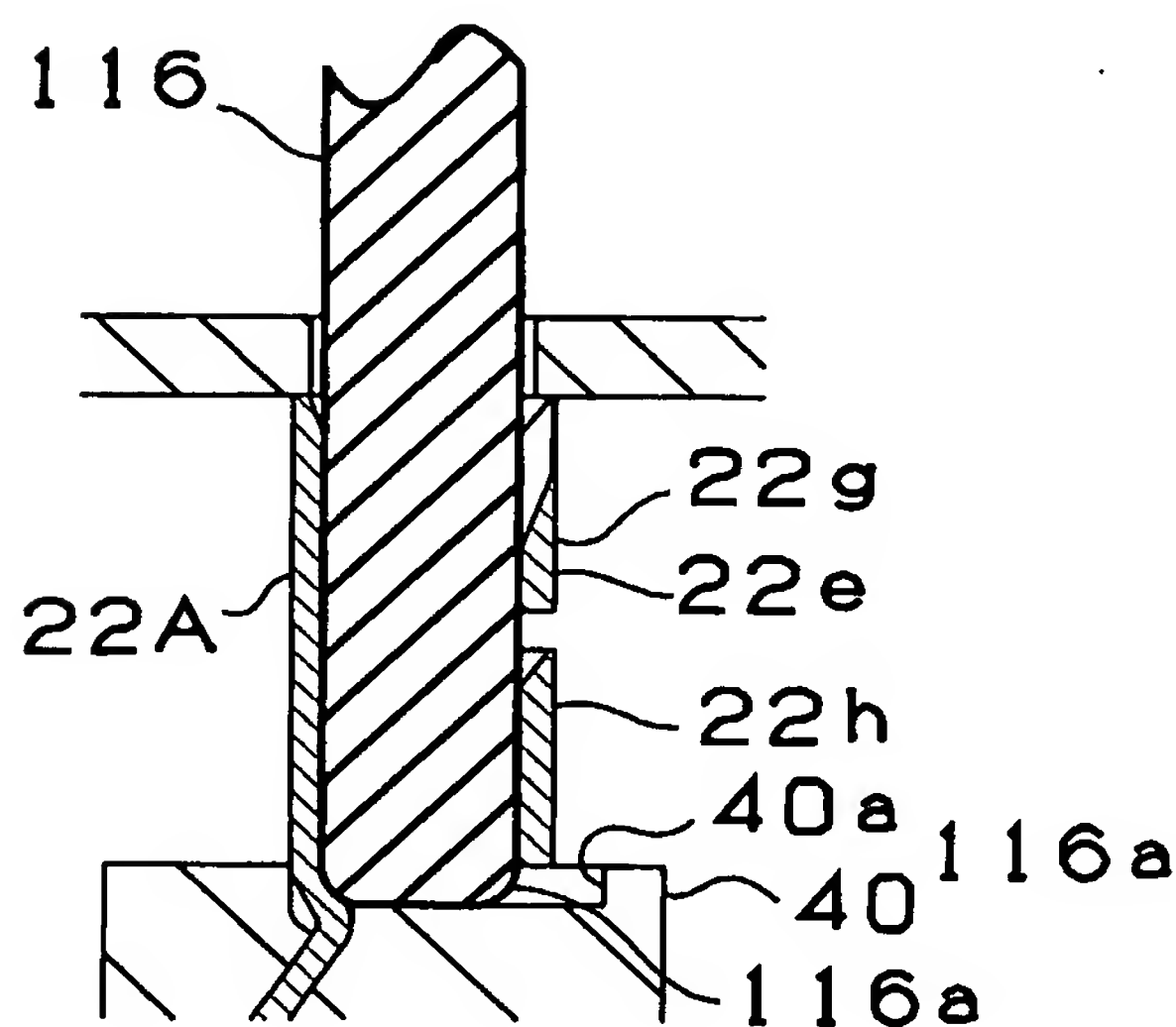
17/28

第17図

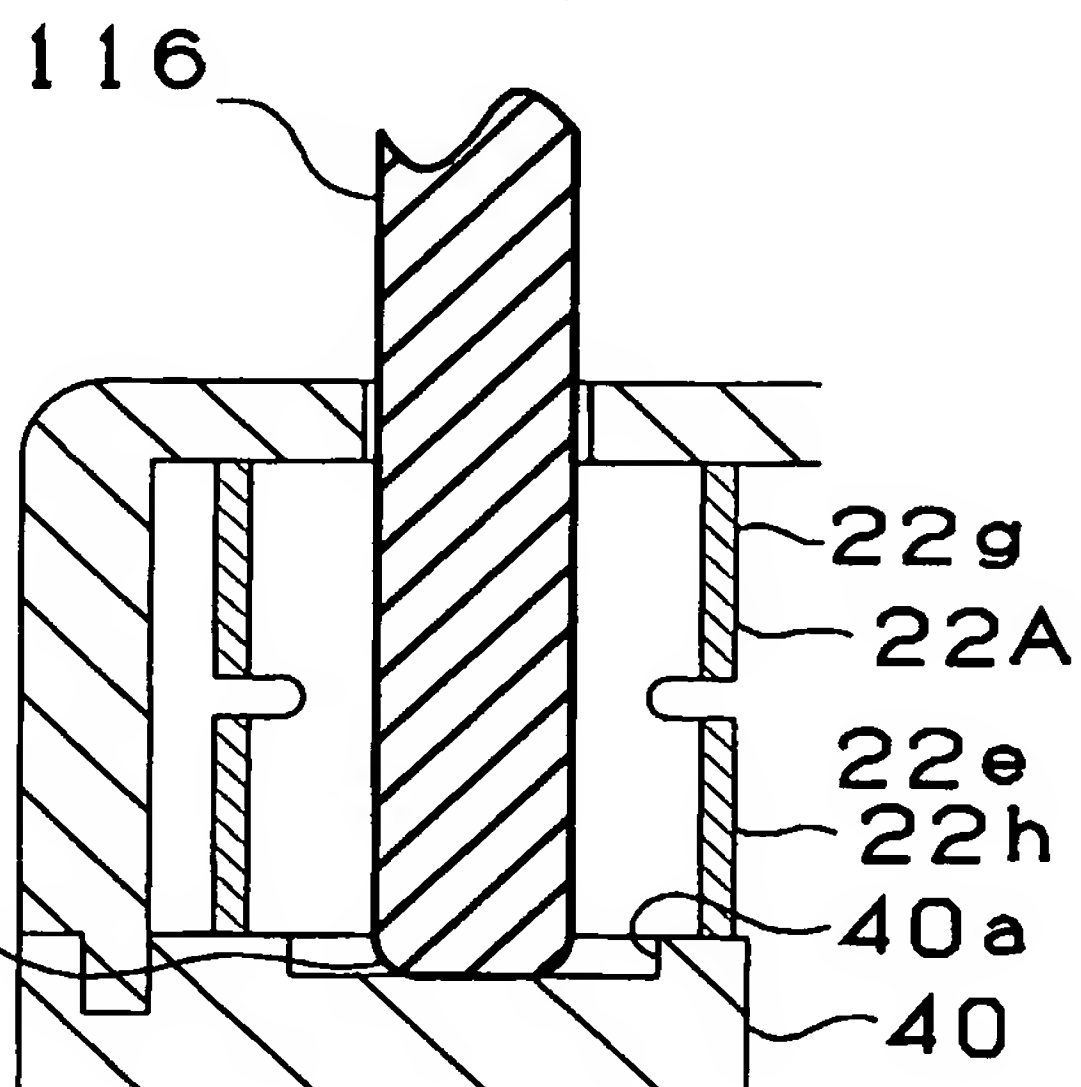




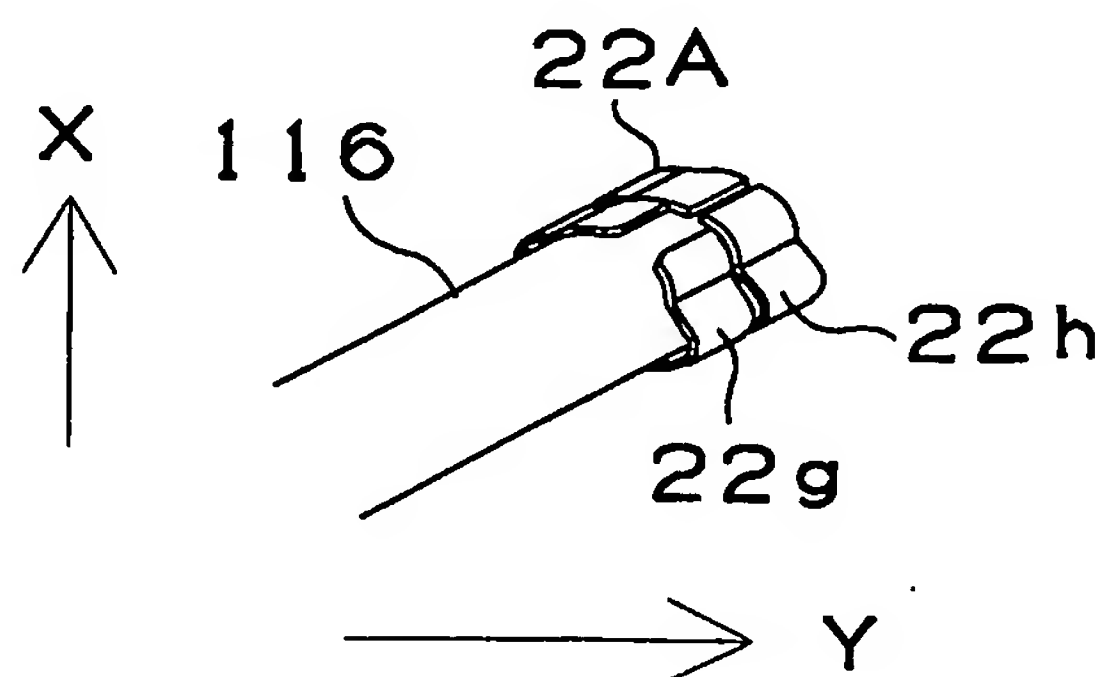
(B)

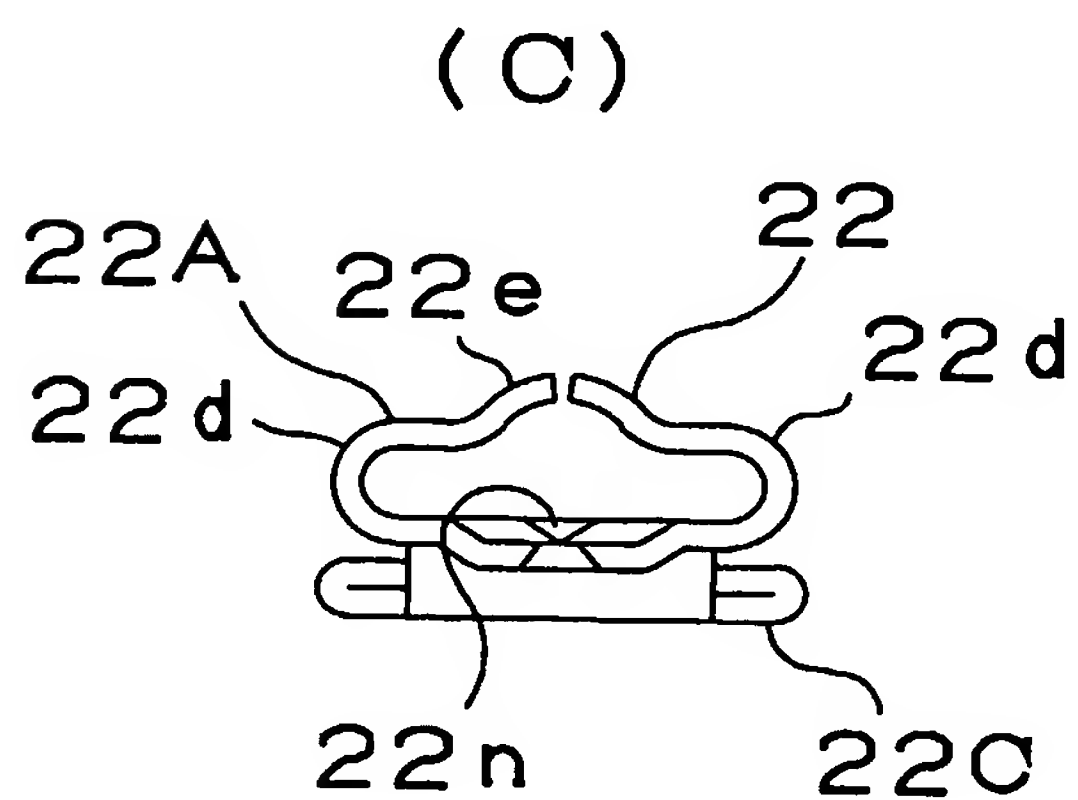
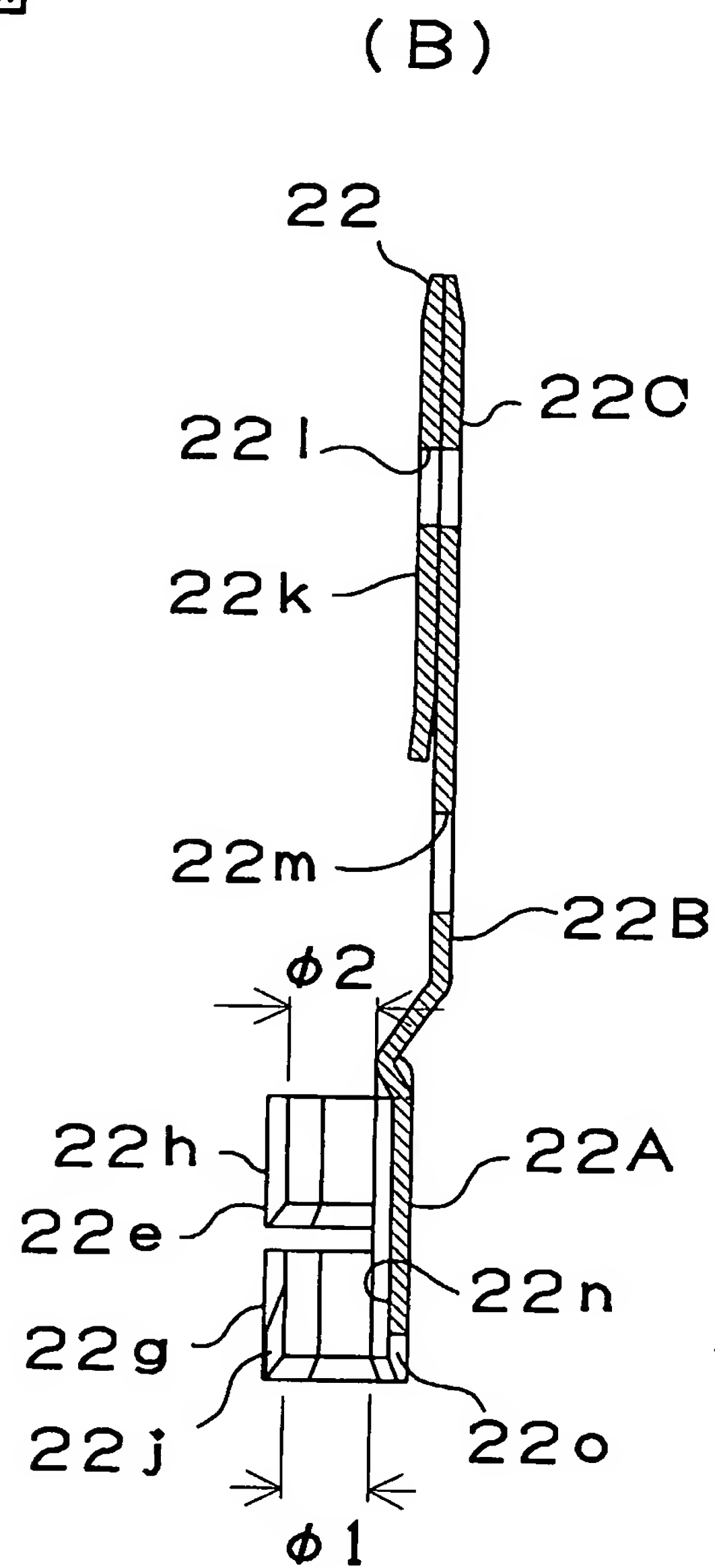
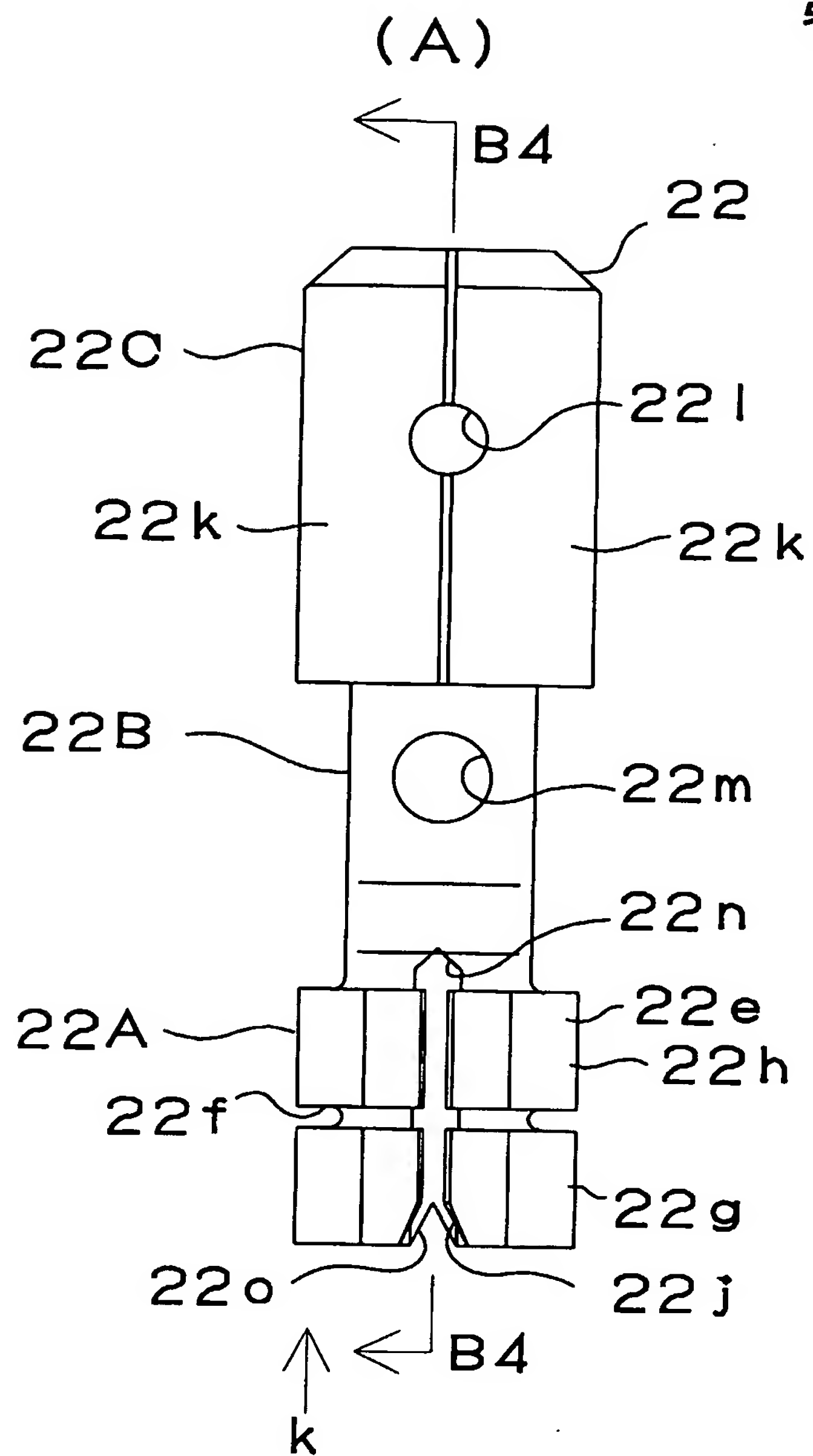


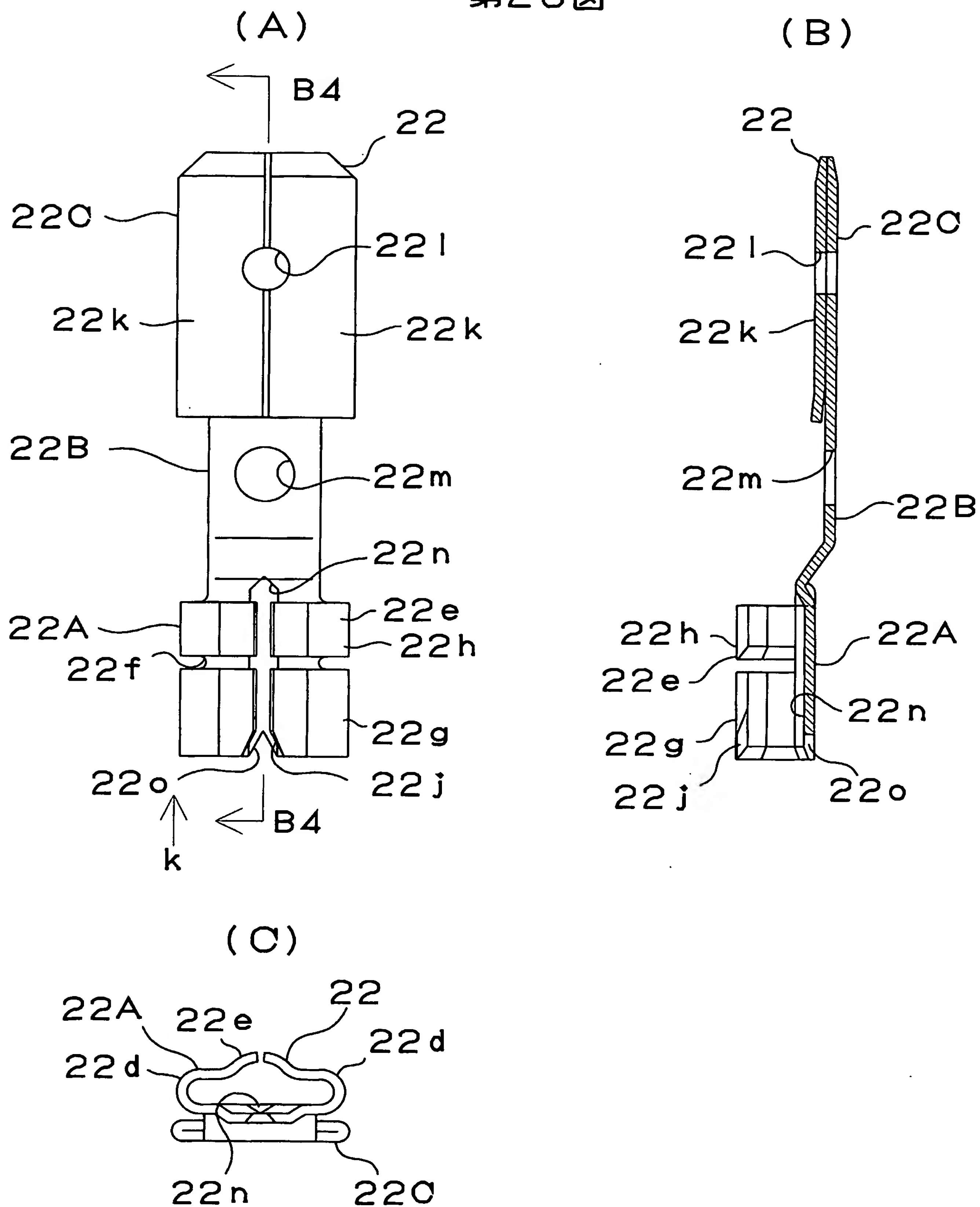
(C)

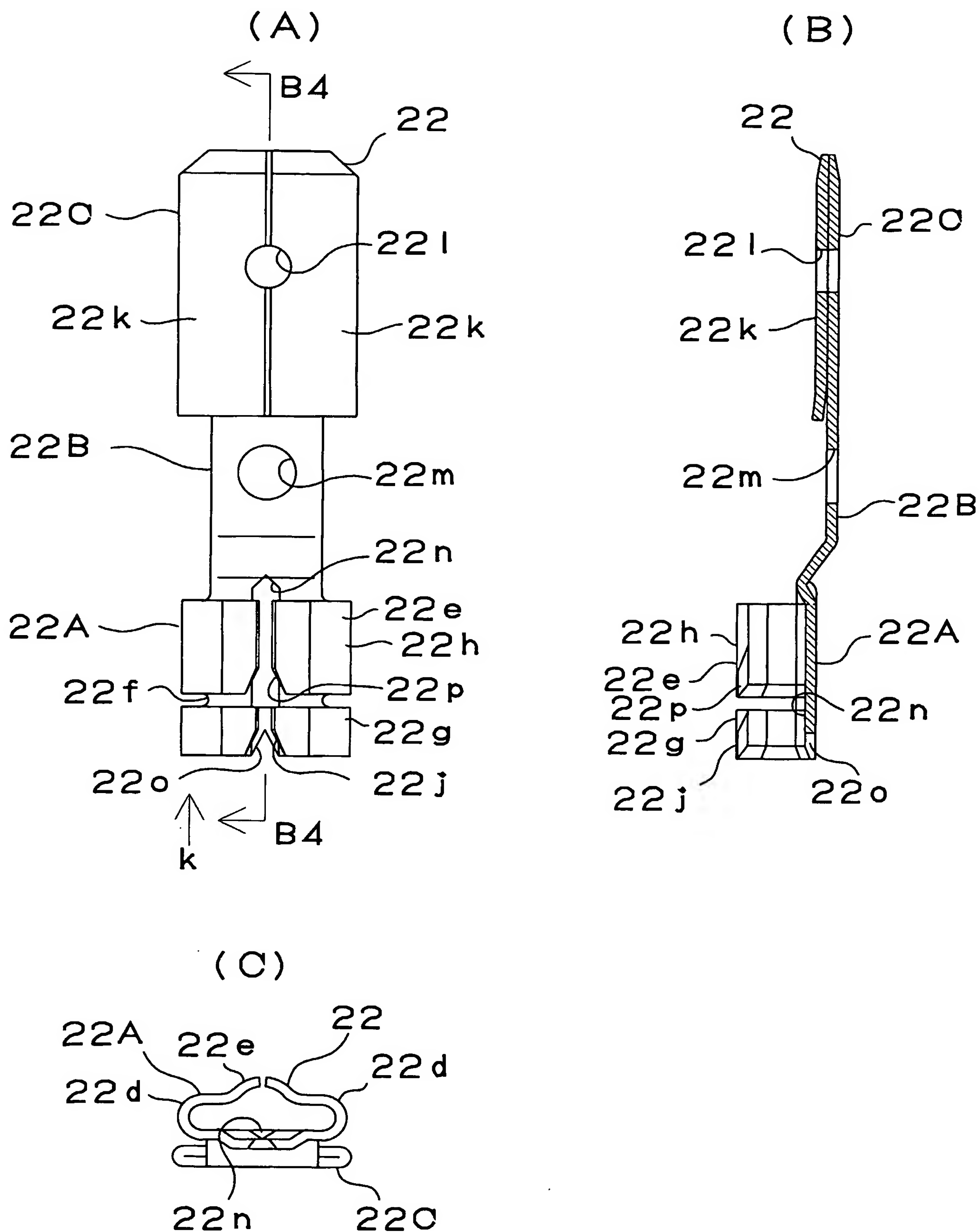


(D)



19/28  
第19図

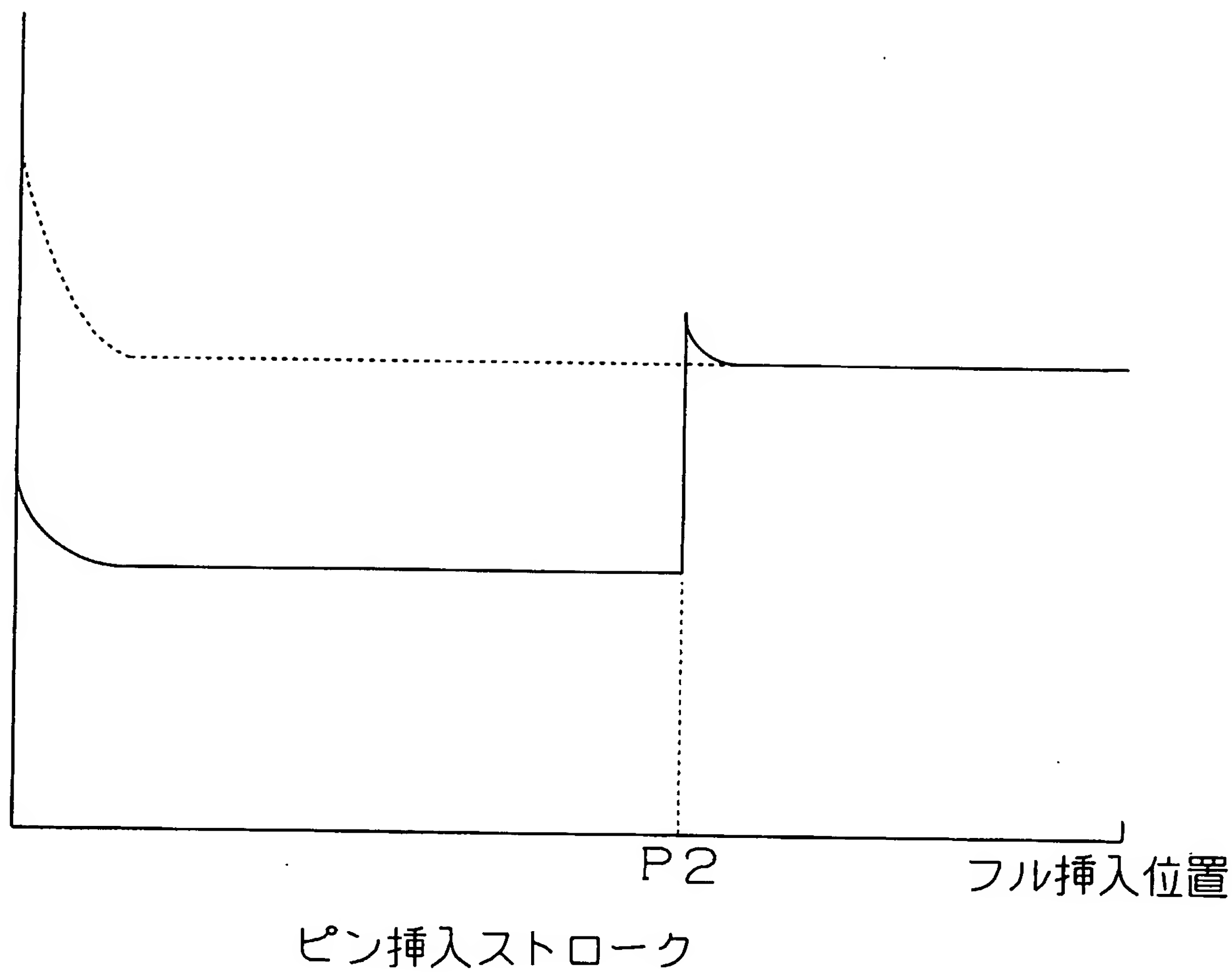






22/28  
第22図

挿入力

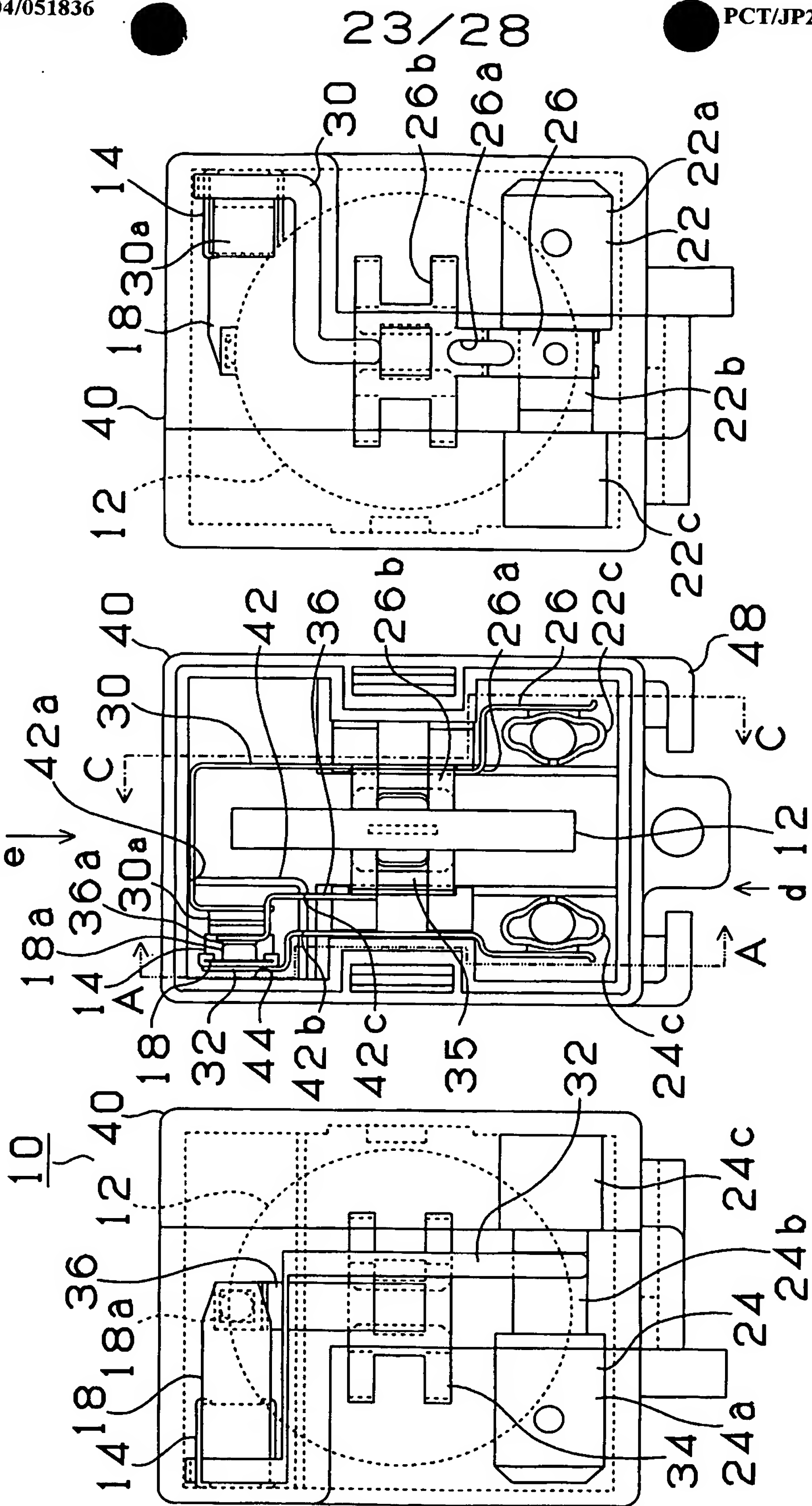


第23図

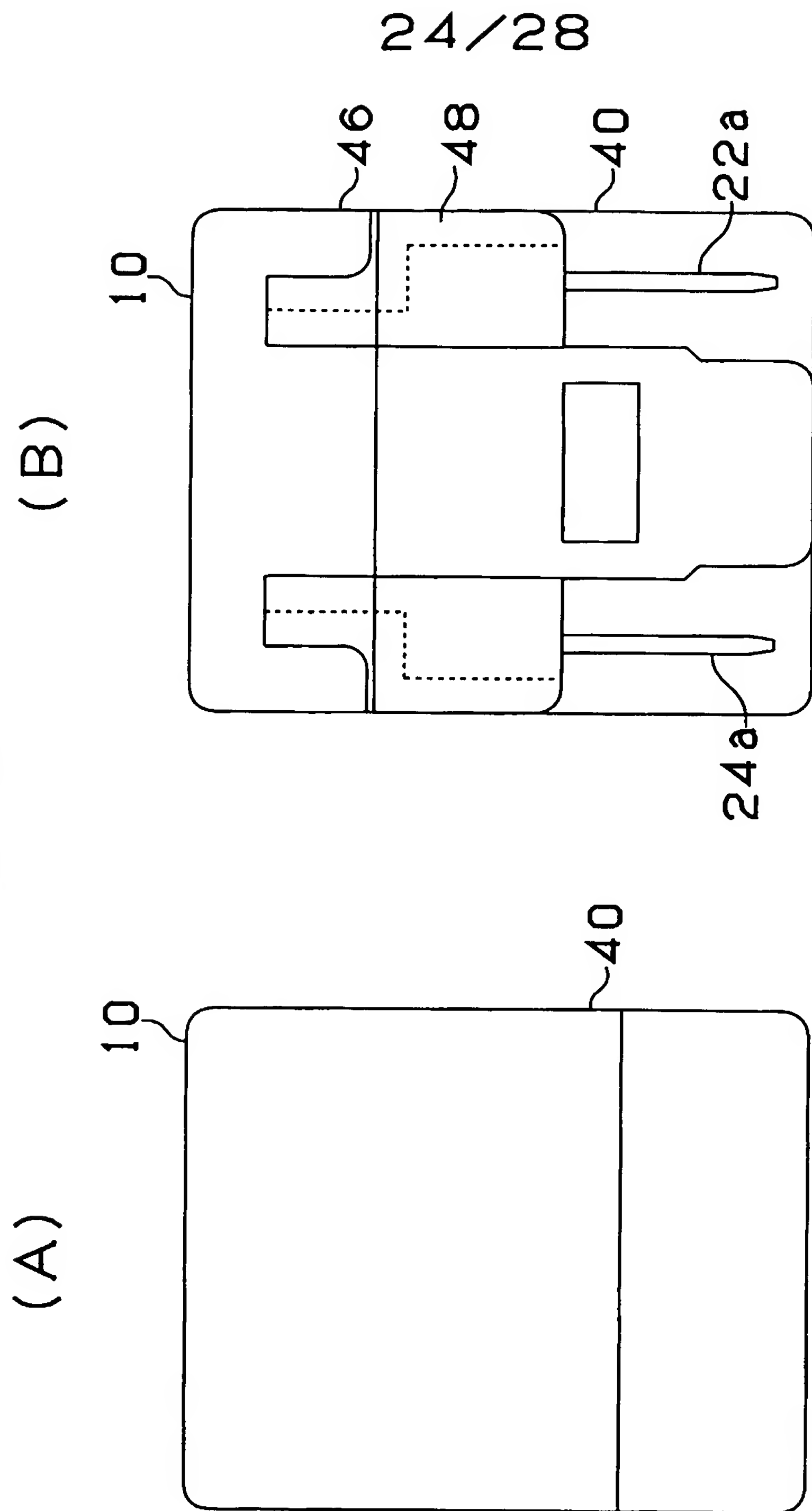
(A)

(B)

(C)



第24図

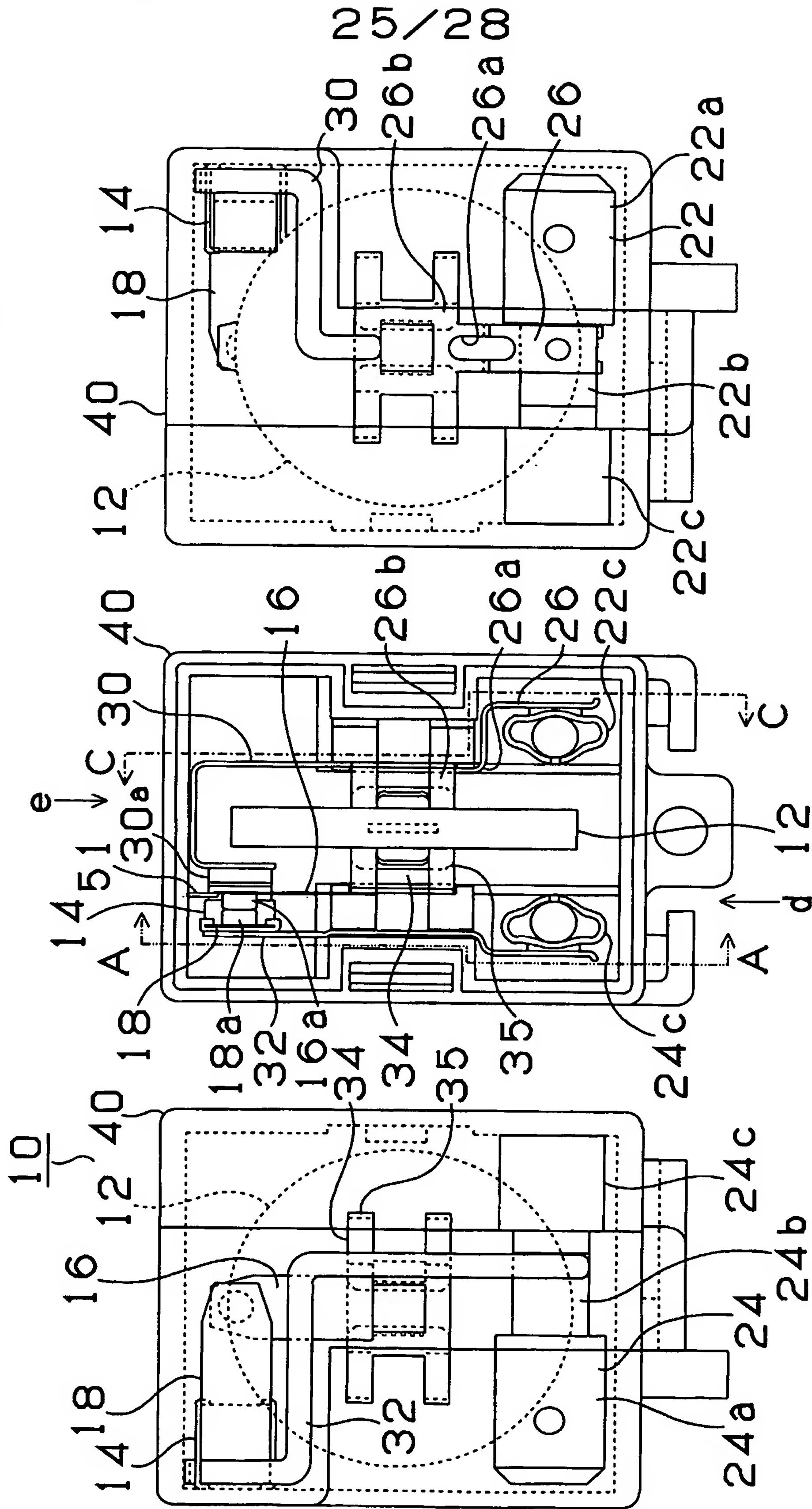


第25図

(A)

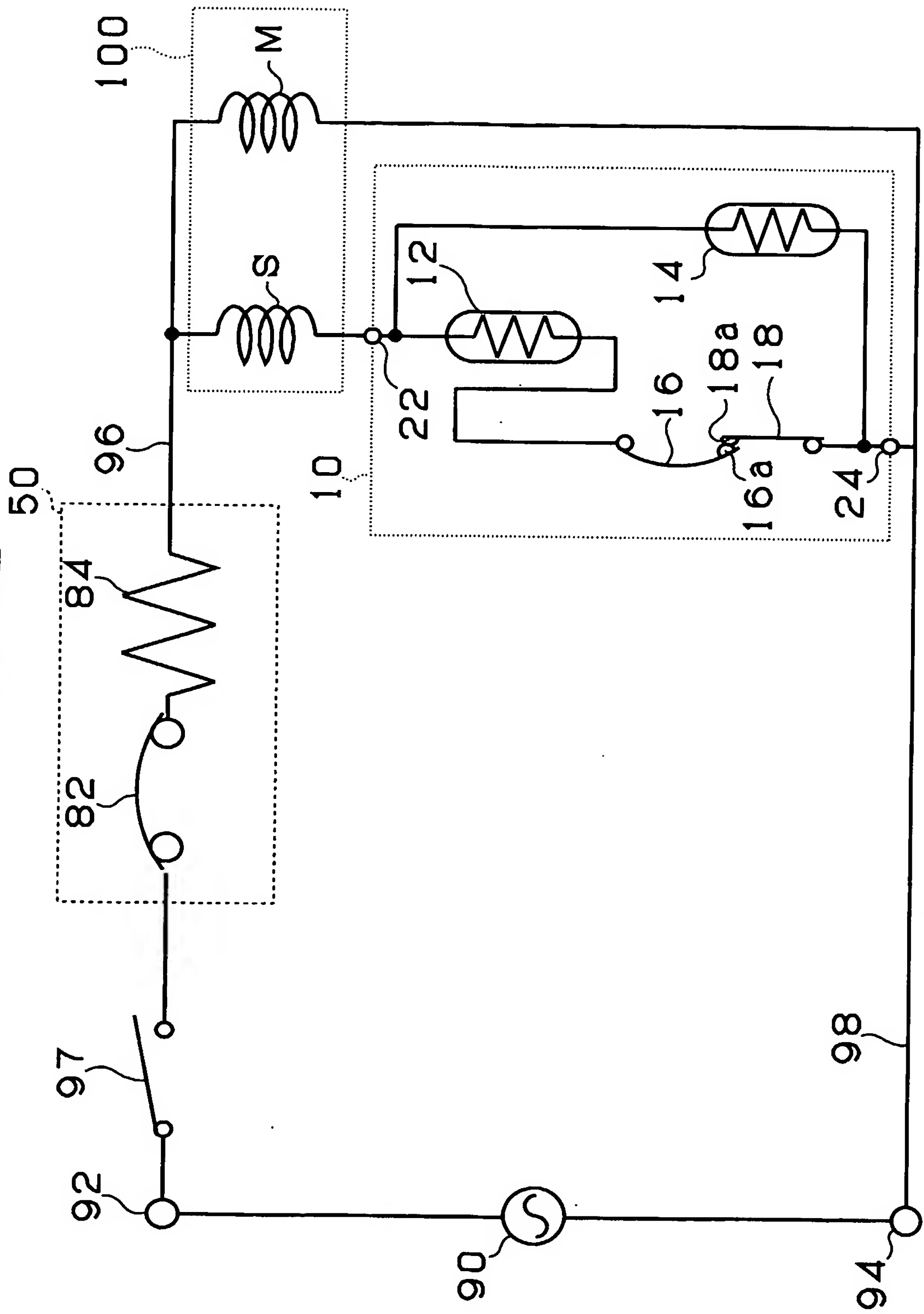
(B)

(C)



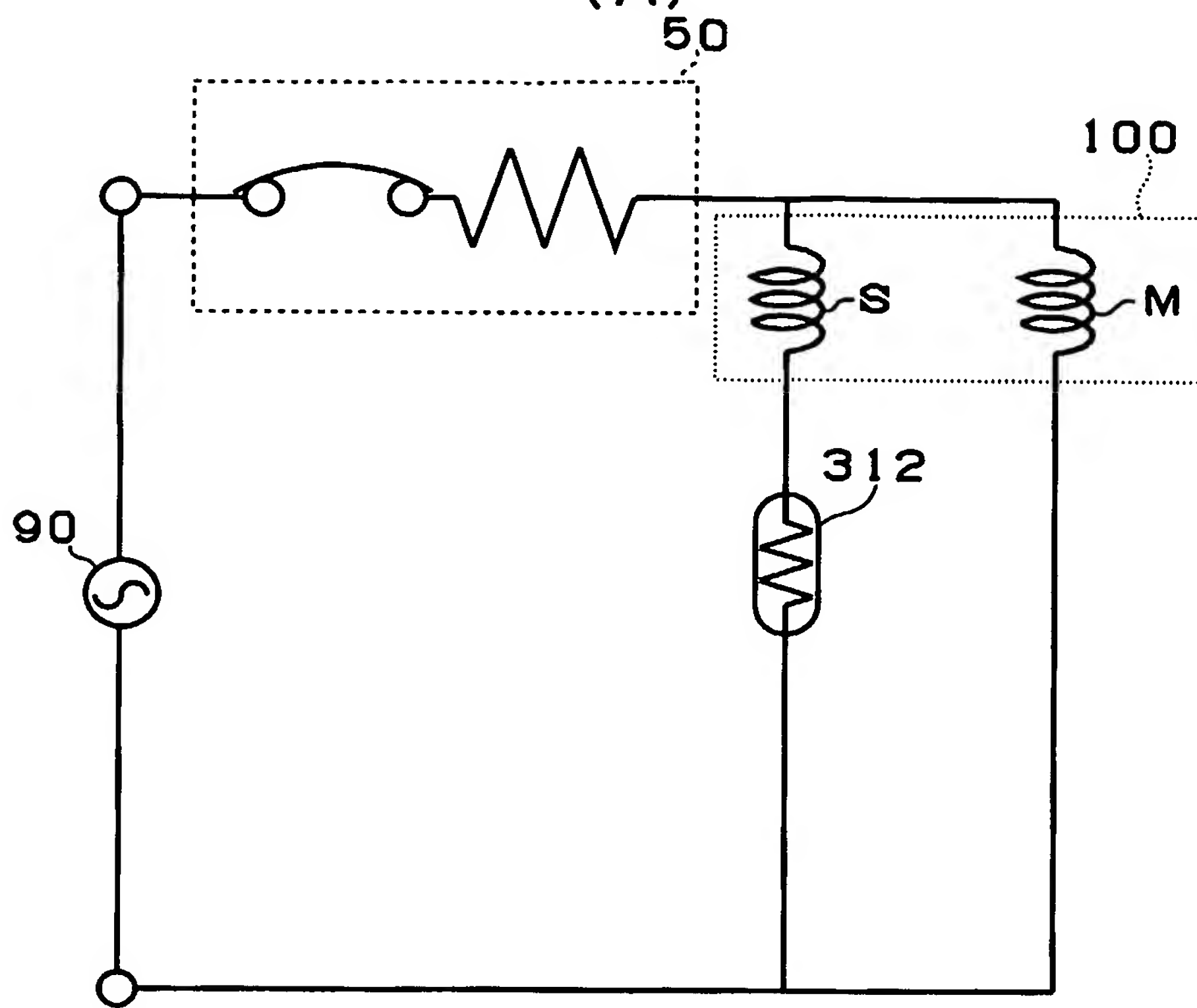
26/28

第26図

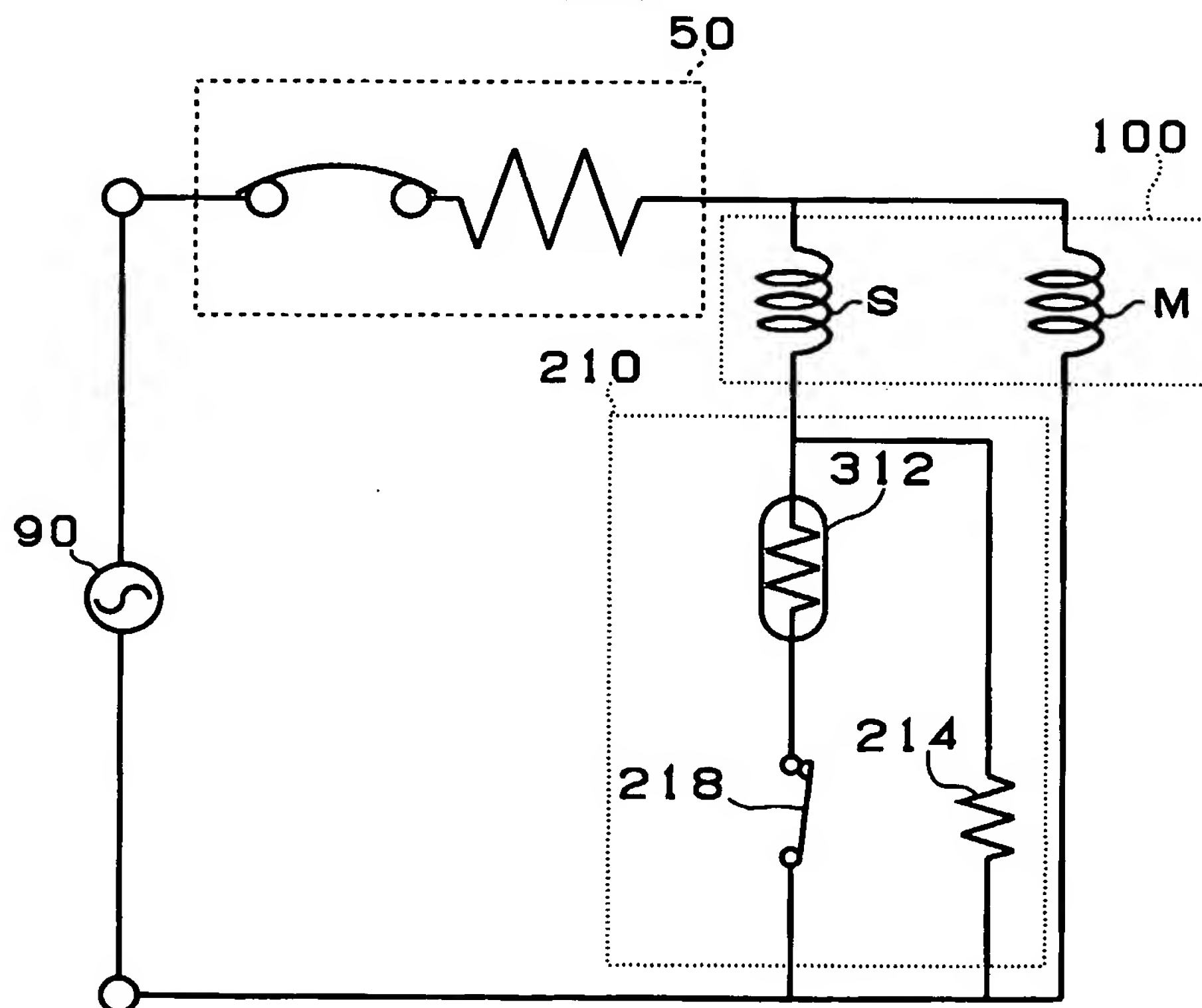


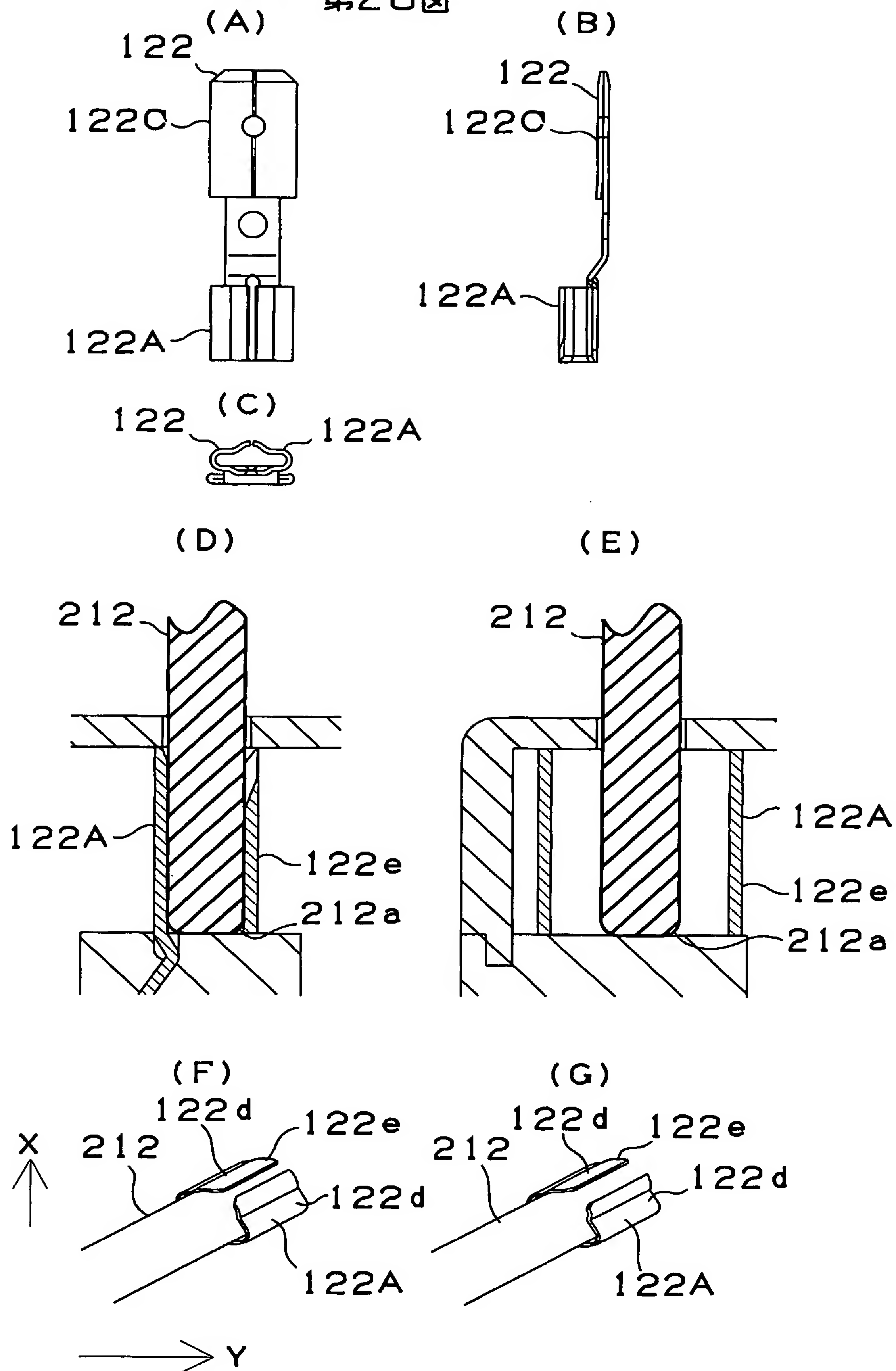


27/28  
第27図  
(A)



(B)



28/28  
第28図

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/15191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H02P1/42, H02K17/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H02P1/42, H02K17/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5428493 A (TDK CORP.), 27 June, 1995 (27.06.95), Page 1; Figs. 1, 5 & JP 6-121565 A page 1, Figs. 1, 5 & EP 590592 A & CN 1089766 A	1, 3, 4, 6, 9, 19, 20, 25, 26
Y	JP 6-38467 A (Yamada Electric Mfg. Co., Ltd.), 10 February, 1994 (10.02.94), Page 1; Fig. 2; Par. Nos. [0027], [0028] (Family: none)	1, 3, 4, 6, 9, 19, 20, 25, 26
Y	JP 7-45171 A (Matsushita Refrigeration Co.), 14 February, 1995 (14.02.95), Par. Nos. [0044], [0045]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1, 3, 4, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
24 February, 2004 (24.02.04)

Date of mailing of the international search report  
09 March, 2004 (09.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/15191

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5977859 A (PACIFIC ENGINEERING CO.), 02 November, 1999 (02.11.99), Page 1 & 10-199396 A & EP 967627 A	9
Y	JP 2000-11829 A (Matsushita Refrigeration Co.), 14 January, 2000 (14.01.00), Page 1; Figs. 1 to 5, 7, 12, 14; Par. Nos. [0008], [0009], [0023] to [0028] (Family: none)	12-18
Y	JP 2001-68172 A (Taiko Denki Kabushiki Kaisha), 16 March, 2001 (16.03.01), Page 1; Figs. 1 to 3 (Family: none)	12-18
Y	JP 7-170697 A (Toshiba Home Technology Corp.), 04 July, 1995 (04.07.95), Fig. 8; Par. Nos. [0011] to [0013] (Family: none)	18
Y	JP 3023047 Y2 (Toshihiko IKEDA), 24 January, 1996 (24.01.96), Page 1 (Family: none)	19,20
A	JP 53-66596 A (Yoshiharu TANIGUCHI), 14 June, 1978 (14.06.78), All pages (Family: none)	5,7,8
A	US 2002/18326 A1 (Wataru SUGAWARA), 14 February, 2002 (14.02.02), Page 1; Figs. 3, 5, 7, 10 to 12 & JP 2001-332159 A & CN 1325122 A & KR 1107630 A	12-18

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

I n t . C l ' H 0 2 P 1 / 4 2 , H 0 2 K 1 7 / 0 8

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

I n t . C l ' H 0 2 P 1 / 4 2 , H 0 2 K 1 7 / 0 8

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 5428493 A (TDK CORPORATION) 27.06.1995, 1ページ, 図1, 5 & J P 6-121565 A, 1ページ, 図1, 5 & E P 590592 A & C N 1089766 A	1, 3, 4, 6, 9, 19, 20, 25, 26
Y	J P 6-38467 A (山田電機製造株式会社) 10.02.1994, 1ページ, 図2, 段落【0027】, 【0028】, (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6, 9, 19, 20, 25, 26

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.02.2004

国際調査報告の発送日

09.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

米山 毅

3 V

9 3 2 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3356



## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-45171 A (松下冷機株式会社) 14. 02. 1995, 段落【0044】, 【0045】 図1-3, (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6
Y	US 5977859 A (PACIFIC ENGINEERING COMPANY) 02. 11. 1999, 1ページ &JP 10-199396 A &EP 967627 A	9
Y	JP 2000-11829 A (松下冷機株式会社) 14. 01. 2000, 1ページ, 図1-5, 7, 12, 14 段落【0008】, 【0009】, 【0023】-【0028】 (ファミリーなし)	12-18
Y	JP 2001-68172 A (大宏電機株式会社) 16. 03. 2001, 1ページ, 図1-3, (ファミリーなし)	12-18
Y	JP 7-170697 A (東芝ホームテクノ株式会社) 04. 07. 1995, 図8, 【0011】-【0013】 (ファミリーなし)	18
Y	JP 3023047 Y2 (池田敏彦) 24. 01. 1996, 1ページ, (ファミリーなし)	19, 20
A	JP 53-66596 A (谷口義晴) 14. 06. 1978, 全ページ, (ファミリーなし)	5, 7, 8
A	US 2002/18326 A1 (Wataru SUGAWARA), 14. 02. 2002 1ページ, 図3, 5, 7, 10-12 &JP 2001-332159 A &CN 1325122 A &KR 1107630 A	12-18

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**